

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA VEŘEJNÉ EKONOMIKY

Obnovitelné zdroje energie se zaměřením na termické solární systémy
Renewable Energy Sources with a View to Thermic Solar Systems

Student: Bc. Petra Dvorská
Vedoucí diplomové práce: Ing. Eliška Skřídlovská

Ostrava 2009

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně.
Přílohu č.1 jsem převzala a upravila. Přílohy č. 2 a 3 jsem převzala.

V Ostravě 30. dubna 2009

.....

Bc. Petra Dvorská

Obsah

Úvod	1
1 Obnovitelné zdroje energie v kontextu energetické politiky ČR	3
1.1 Charakteristika odvětví energetiky v ČR.....	3
1.1.1 Strategické dokumenty a nástroje energetické politiky	4
1.2 Vývoj v odvětví energetiky v ČR.....	7
1.3 Evropská unie a obnovitelné zdroje energie.....	9
1.3.1 Legislativa, programy a nástroje EU pro oblast energetiky	12
1.4 Obnovitelné zdroje energie.....	16
1.4.1 Biomasa, bioplyn	19
1.4.2 Energie vodních toků.....	20
1.4.3 Energie větru.....	21
1.4.4 Geotermální energie	22
1.4.5 Sluneční energie	23
2 Využití solárního systému pro ohřev vody na příkladu příspěvkové organizace města	28
2.1 Termické solární systémy v ČR.....	28
2.1.1 Základní princip fungování termického solárního zařízení.....	31
2.2 Instalace solárních kolektorů na objektech příspěvkových organizací města Ostravy	33
2.3 Velkoplošný solární systém – Domov pro seniory Korýtko	37
3 Analýza návratnosti investic.....	40
3.1 Analytická část	40
3.1.1 Prostá analýza návratnosti investic.....	40
3.1.2 Metoda čisté současné hodnoty	44
3.2 Závěrečné zhodnocení	48
Závěr.....	49
Seznam použité literatury	
Seznam zkratk a symbolů	
Seznam příloh	

Úvod

Energie Slunce představuje de facto nevyčerpatelný, stálý a dostupný zdroj energie, využívaný lidstvem po mnohá staletí. Rostlinné a živočišné formy života jsou na sluneční energii přímo závislé. Tzn., že můžeme sluneční záření označit jako primární energetický zdroj lidstva, bez něhož si není možné život na zemi vůbec představit.

Své uplatnění v odvětví energetiky nachází sluneční záření jednak jako zdroj elektrické energie (za pomoci využití tzv. fotovoltaických článků), ale také jako zdroj tepelné energie (oblast tzv. fototermiky, kdy prostřednictvím termických solárních systémů dochází k ohřevu teplé užitkové vody či dokonce vytápění).

Pro koncové spotřebitele představuje energie slunečního záření především úsporu, tedy přínos ekonomického charakteru. Pozitivní stránka spočívá také ve snižování zátěže životního prostředí, kdy obnovitelné zdroje obecně, představují alespoň částečnou náhradu za klasická fosilní paliva.

Cílem této diplomové práce je analýza návratnosti investic vynaložených na projekt velkoplošného solárního systému na příkladě příspěvkové organizace města Ostravy. Pro tuto práci je formulována následující hypotéza „Návratnost investic je do 10 let.“

Tato diplomová práce je kromě úvodu a závěru rozčleněna do tří kapitol.

První kapitola je zaměřená na teoretické vymezení problematiky obnovitelných zdrojů energie v rámci energetické politiky, a to jak v kontextu České republiky, tak i Evropské unie. Zároveň jsou zde blíže specifikovány jednotlivé typy obnovitelných zdrojů energie s důrazem na termické solární systémy.

V praktické části, tedy druhé a třetí kapitole, je pozornost věnována aplikaci termických solárních systémů ve veřejné správě na příkladu příspěvkové organizace města Ostravy. Tzn., že je v této práci na energetickou politiku nahlíženo na lokální úrovni, kdy Magistrát města Ostravy, resp. zastupitelstvo a rada, figurují jako hlavní subjekty této veřejné politiky. Objekty, kterých se tato veřejná politika v rámci výše zmíněného projektu dotýká, jsou tedy občané města Ostravy a veškeré organizace, které v této oblasti působí. Obecně lze ale tuto veřejnou politiku označit jako politiku národní a z časového hlediska vymezit jako politiku dlouhodobou.

Závěrečná, třetí, kapitola je věnována zhodnocení návratnosti investic vynaložených na realizaci projektu velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko, v Ostravě - Zábřehu.

Diplomová práce vychází z nastudovaných publikací týkajících se problematiky obnovitelných zdrojů energie, zvláště pak oblasti využití slunečního záření, dále z osobních konzultací s odborníky z praxe, tzn. spolupráce s firmou zabývající se instalací solárních systémů, vedoucími pracovníky dané příspěvkové organizace, a také s Magistrátem města Ostravy, Odborem investičním (s ohledem na dané téma práce - využití solárních kolektorů ve veřejné správě). V neposlední řadě je v práci využito také poznatků z internetových zdrojů.

Mezi metody, které jsou v této práci použity patří analýza návratnosti investic v rámci ročního zhodnocení fungování velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko, a syntéza v rámci závěrečného posouzení stanovené hypotézy.

1 Obnovitelné zdroje energie v kontextu energetické politiky ČR

Energie, to je něco, co k životu nezbytně potřebujeme, ale zároveň je třeba si uvědomit, že k tomuto statku musíme přistupovat racionálně, efektivně a také s ohledem na životní prostředí. Její rostoucí spotřeba a pokrytí vlastními energetickými zdroji jsou v popředí zájmu snad všech vyspělých ekonomik. Jako možná alternativa nedostačujících, omezených zdrojů v podobě ropy a zemního plynu, se jeví právě obnovitelné zdroje energie.

Energie z obnovitelných zdrojů představuje přírodní, nefosilní zdroje energie, tj. takové zdroje energie, které se neustále přirozeně obnovují. Tato energie bývá označována také jako tzv. čistá energie, tedy energie, která je šetrná k životnímu prostředí.

V této kapitole jsou obnovitelné zdroje energie (dále OZE) vymezeny nejprve z pohledu energetického hospodářství ČR, jednotlivé typy jsou dále blíže charakterizovány, přičemž hlavní pozornost je pro účely této práce směřována do oblasti sluneční energie.

1.1 Charakteristika odvětví energetiky v ČR

Odvětví energetiky je nedílnou součástí národního hospodářství. Má i meziodvětvový charakter - energetika je neodlučitelnou součástí každého výrobního procesu. Hlavním úkolem je dodávat národnímu hospodářství energie v potřebném množství a kvalitě. Vedle výrobní činnosti má také významnou úlohu při zajišťování materiálních a kulturních potřeb obyvatelstva a tím i pro rozvoj životní úrovně. [3]

Statky poskytované v tomto odvětví jsou smíšeného charakteru, tzn. že dochází k prolínání soukromého a veřejného vlastnictví. Energetické odvětví se dělí na tři subsystemy:

- elektroenergetiku;
- teplárenství;
- plynárenství.

Ústředním orgánem státní správy pro oblast energetického hospodářství je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (dále MPO ČR). Dalším subjektem, který v ČR do jisté míry ovlivňuje současný pohled na energetickou politiku je Ministerstvo životního prostředí ČR a to z hlediska snižování zátěže a ochrany životního prostředí.

Tyto instituce dále spolupracují s dalšími národními,¹ ale i mezinárodními organizacemi². Mezi subjekty, které jsou přímo podřízeny MPO ČR a figurují v oblasti energetiky, patří zejména Státní energetická inspekce a Energetický regulační úřad.

Státní energetická inspekce je organizační složkou státu. Člení se na ústřední inspektorát se sídlem v Praze a územní inspektoráty. Na návrh ministerstva či Energetického regulačního úřadu nebo z vlastního podnětu kontroluje dodržování právních předpisů v oblasti energetiky a ukládá pokuty za jejich nedodržování.

Energetický regulační úřad se sídlem v Jihlavě je správním úřadem pro výkon regulace v energetice (je rovněž organizační složkou státu). Úřad připravuje cenová rozhodnutí pro odvětví elektroenergetiky, plynárenství a teplárenství, rozhoduje dále o udělení, změně nebo zrušení licence, která je základním předpokladem pro podnikání v energetických odvětvích a mezi jeho hlavní úkoly patří:

- podpora hospodářské soutěže;
- podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie;
- ochrana zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence. [40]

1.1.1 Strategické dokumenty a nástroje energetické politiky

Strategickým dokumentem v oblasti obnovitelných zdrojů energie, resp. energetické politiky je **Státní energetická koncepce ČR**, jež byla schválena 10. března 2004. Tento dokument obsahuje výhled do roku 2030 a jasně definuje dlouhodobé cíle a priority energetického hospodářství. Zároveň detailně popisuje nástroje, pomocí nichž má být vytýčených cílů dosaženo.

Prioritami této koncepce jsou:

- maximální nezávislost (např. nezávislost na cizích zdrojích energie);
- maximální bezpečnost (např. spolehlivost dodávek všech druhů energie);
- udržitelný rozvoj (např. ochrana životního prostředí).

¹ Např. Státní energetická inspekce, Česká energetická agentura.

² Např. ESVO, WTO.

Oblast podpory OZE se v této koncepci objevuje hned v několika prioritních cílech. Např. v souladu se zásadami udržitelného rozvoje je zde, mimo jiné, kladen požadavek na efektivní využívání energetických zdrojů s ohledem na životní prostředí - tzn. podpora využívání obnovitelných zdrojů energie.

V souvislosti s důrazem na větší využívání obnovitelných zdrojů energie nastínila koncepce předpokládaný vývoj, v němž se hovoří o zvýšení podílu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny na 8 % do roku 2010 a do roku 2030 až na 12-13 %. [13]

Mezi základní nástroje, prostřednictvím nichž by mělo být vytýčených cílů dosaženo patří jednak finanční nástroje³, dále posílení informovanosti veřejnosti o energetických a ekologických aspektech, ale především legislativní rámec upravující oblast energetické politiky.

Základní legislativní normou pro oblast energetické politiky je tzv. **energetický zákon**⁴, který upravuje podmínky podnikání v energetických odvětvích v ČR, tzn. výrobu, přenos, distribuci a obchod s elektřinou, plynem a tepelnou energií. Podnikání v těchto oblastech je na základě tohoto předpisu podmíněno státním souhlasem, resp. licencí, kterou uděluje Energetický regulační úřad. Zákon dále vymezuje práva a povinnosti zainteresovaných subjektů na jednotlivých trzích.

Mezi významné předpisy v oblasti energetiky patří dále **zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií**, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon zapracovává předpisy ze strany EU a definuje některá opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií. Stanovuje také pravidla pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce⁵ a Národního programu hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů.

³ Např. Otevření trhu s elektřinou, zachování práva na přednostní výkup elektřiny z OZE, investorům do zdrojů elektřiny na bázi OZE garantovat minimální výši výnosů na jednotku vyrobené elektřiny po dobu minimálně 15 let od data jejich uvedení do provozu, atp.

⁴ Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů.

⁵ Územní energetická koncepce vychází ze Státní energetické koncepce a zabývá se problematikou energetického hospodářství na úrovni krajů a statutárních měst a je nezbytným podkladem pro územní plánování.

Problematika obnovitelných zdrojů energie je zakotvena v **zákoně č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů**, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon upravuje způsob podpory výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů a práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené. [22] Smyslem této zákonné normy je podpořit využívání obnovitelných zdrojů v zájmu ochrany životního prostředí.

Důležitým dokumentem, který je dále cíleně zaměřen na podporu využívání obnovitelných zdrojů energie je **Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů na roky 2006 - 2009**. Vychází z cílů, jež stanovila Státní energetická koncepce ČR a je zpracován také v souladu se Státní politikou životního prostředí ČR.

Prioritami tohoto střednědobého dokumentu jsou:

- maximalizace energetické a elektroenergetické efektivnosti a využití úspor energie;
- vyšší využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie;
- vyšší využití alternativních paliv v dopravě.

Kromě informační a osvětové kampaně na podporu obnovitelných zdrojů energie a poradenství v této oblasti, jsou hlavním realizačním nástrojem Státní programy na podporu úspor energie, schvalované vládou, vč. ročních dotací, poskytovaných ze státního rozpočtu a ze zdrojů Státního fondu životního prostředí na akce obsažené v Národním programu. ČR rovněž počítá s podporou ze zahraničních zdrojů, vč. dotací z fondů EU.

Jedním z nástrojů naplňování cílů Národního programu je již výše zmíněný Státní program. Na podporu využívání OZE je tak cíleně zaměřen **Program EFEKT 2009**, jehož cílem je především iniciace aktivit vedoucích k úsporám energie, snižování energetické náročnosti a využití OZE s minimalizací negativních ekologických dopadů.

Rozpočet tohoto programu pro rok 2009 činí 30 mil. Kč. Mezi takto podporované aktivity patří např. poradenské a konzultační služby pro veřejnost k propagaci a zavádění inovativních technologií a postupů ke zvýšení efektivnosti užití energie s cílem zvýšit povědomí veřejnosti o možnostech úspor energie. [53]

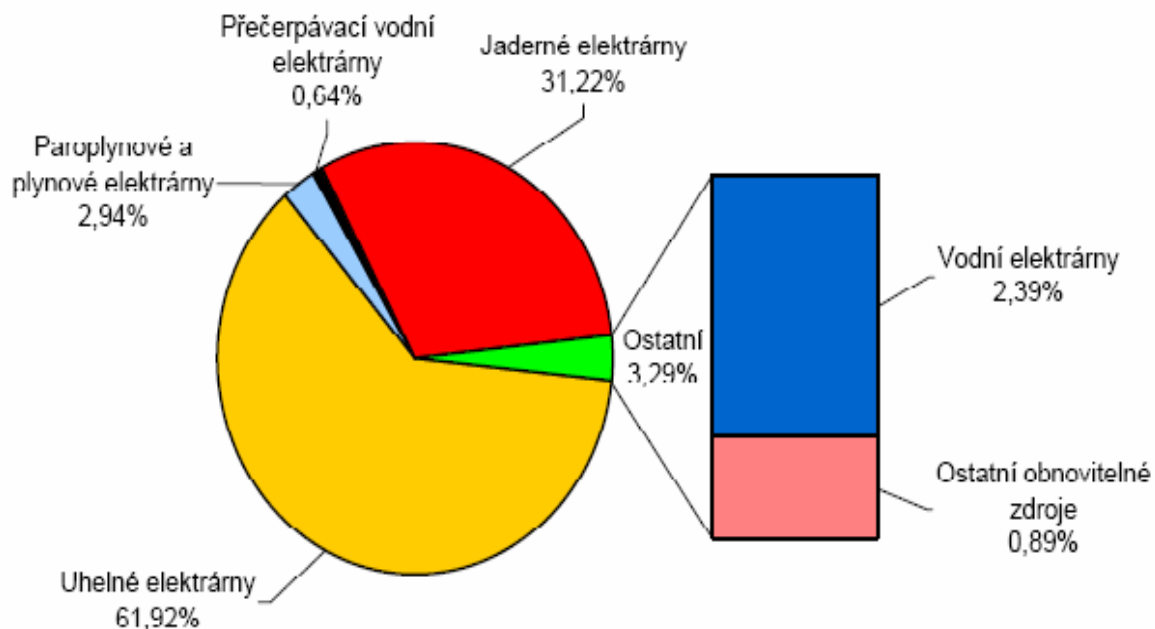
1.2 Vývoj v odvětví energetiky v ČR

Energetické hospodářství ČR prošlo od roku 1990 významnými změnami. Z hlediska vývojových trendů se jedná zejména o snížení celkové výše spotřeby energie, prosazení větší zdrojové diverzifikace (ve prospěch ekologičtějších zdrojů), zlepšení ekologických parametrů a v neposlední řadě o změnu podmínek fungování energetického hospodářství (nové legislativní prostředí). [17]

V roce 1992 přijatá Energetická politika ČR orientovala budoucí vývoj v oblasti energetického hospodářství na snižování spotřeby uhlí a celkové zátěže životního prostředí. V dalších letech pak následovalo členství v mezinárodních seskupeních⁶, úprava legislativních podmínek v energetickém odvětví a podpora využívání obnovitelné energie.

Národní hospodářství v ČR se však stále vyznačuje značně nepříznivou skladbou primárních energetických zdrojů, kdy převažující podíl na celkové výrobě elektřiny mají tuhá paliva, přinášející negativní dopady na životní prostředí (viz Obr. 1.1.).

Obr. 1.1. Energetický mix ČR v roce 2004 (procentuální vyjádření odráží objem vyrobené elektřiny jednotlivými energetickými zdroji v TWh).



Zdroj: Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2004.

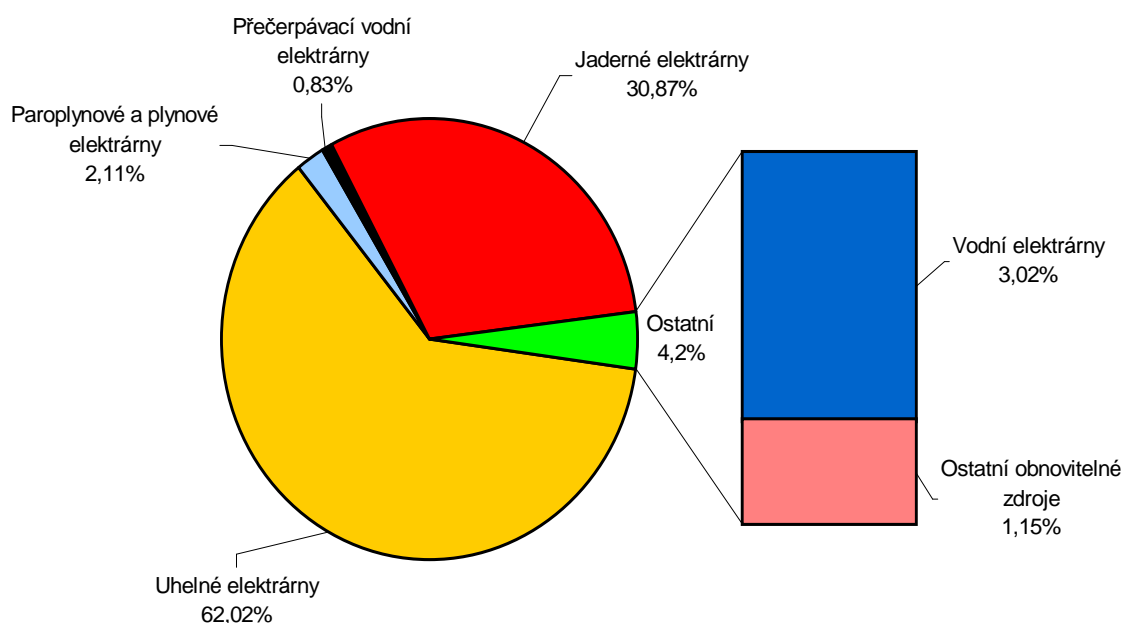
⁶ Mezinárodní energetická agentura, OECD, EU atd.

Následující období 2005 – 2006 bylo rovněž charakteristické vedoucím postavením uhlí a jaderné energie při výrobě elektřiny. Je však možné vysledovat rostoucí podíl OZE. Data z roku 2006 uvádějí následující složení energetického mixu (Obr. 1.2.).

Hlavními příčinami malého zastoupení OZE v energetické bilanci ČR jsou zejména:

- dlouhodobá orientace na tradiční tuzemské zdroje energie – uhlí a jadernou energii;
- přetrvávající nízké ceny tradičních energetických zdrojů, zejména uhlí;
- limitovaný potenciál OZE daný přírodními podmínkami ČR. [14]

Obr. 1.2. Energetický mix ČR v roce 2006. (procentuální vyjádření odráží objem vyrobené elektřiny jednotlivými energetickými zdroji v TWh).



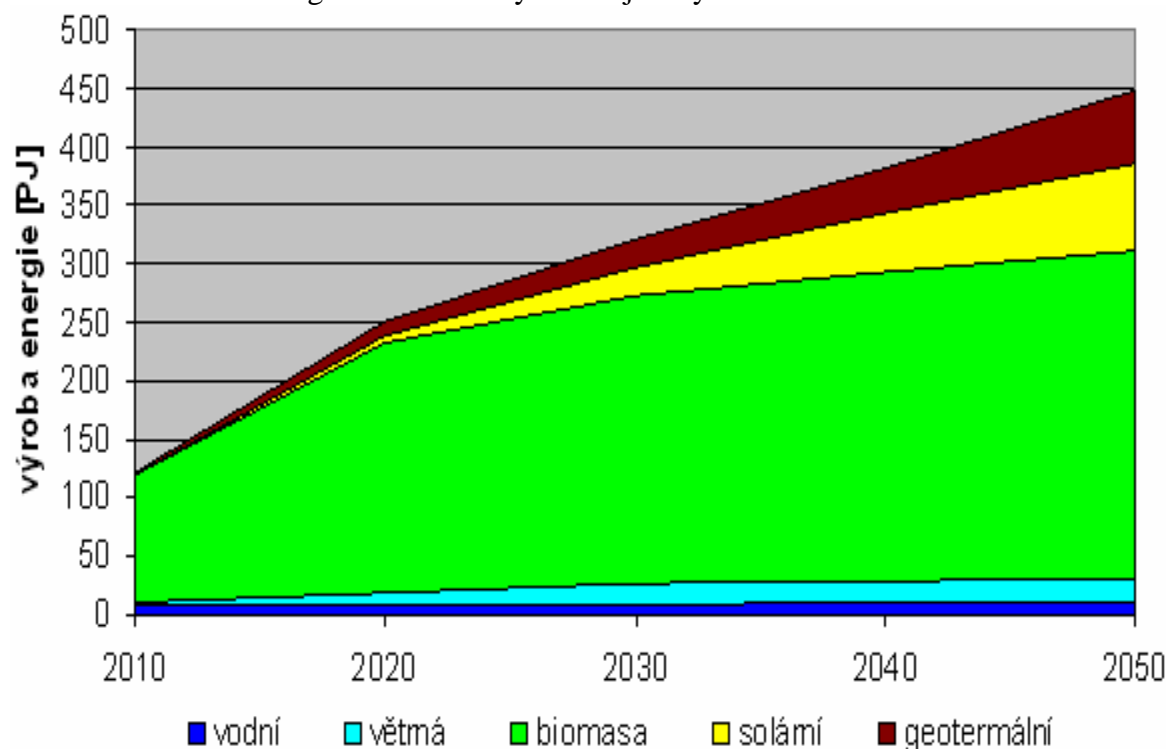
Zdroj: Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2006.

Vyšší využívání obnovitelných zdrojů energie doporučila vládě i **Nezávislá energetická komise**⁷. Podle jejích závěrů je v Česku sice téměř vyčerpán potenciál vodních zdrojů, zvýšit lze ale využití biomasy nebo větru.

⁷ Komise byla zřízena na základě usnesení vlády č. 77 ze dne 24. ledna 2007. Účelem Komise je nezávislým způsobem přezkoumat minulé energetické koncepce ČR, realizační možnosti současného programového prohlášení vlády v oblasti energetiky, a na základě nezávislých odborných analýz doporučit vládě další postup při zajišťování energetických potřeb ČR.

Očekávaný vývoj produkce z OZE je graficky znázorněn na Obr. 1.3. Primární energie z obnovitelných zdrojů - výhled do r. 2050, z něhož je patrné vedoucí postavení biomasy, následované solární a geotermální energií. V pozadí tak zůstává energie vodních toků a energie větru⁸, kde významnou roli hrají přírodní podmínky (narušení rázu krajiny, chráněná území, podnebí atp.), jež mohou být limitujícím faktorem, ale i vysoké počáteční investice na výstavbu.

Obr. 1.3. Primární energie z obnovitelných zdrojů - výhled do r. 2050.



Zdroj: Prognóza Nezávislé energetické komise. <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=5154>.

1.3 Evropská unie a obnovitelné zdroje energie

Evropská energetická politika je jednou z hlavních priorit Evropské unie. Byla také prvotním impulsem evropského integračního procesu - dala podnět ke vzniku prvních integračních seskupení na území dnešní Evropské unie (ESUO, EURATOM).

Evropská komise vydává každoročně řadu energetických dokumentů, ve kterých uvádí své návrhy, opatření a řešení, pomocí nichž se dále formují principy energetické politiky EU. V lednu 2007 zveřejnila Komise materiál **Energetická politika pro Evropu**, který jako

⁸ Proměnlivost povětrnostních podmínek, zvláště při silných větrných dnech s sebou může nést i tzv. negativní efekt zvaný „blackout“. Může nastat situace, kdy jsou větrné elektrárny maximálně vytížené a množství „nadbytečné“ energie pak působí přetížení v přenosové síti (tak, jako se tomu stalo v listopadu 2008, kdy nadměrný tok energie z německých větrných elektráren způsobil výkyvy v české síti).

hlavní cíle sleduje udržitelnost, zabezpečení dodávek energie a posílení konkurenceschopnosti. V návaznosti na tyto stanovené cíle vydala Komise v loňském roce hned několik „balíčků“ opatření, např. tzv. „energeticko-klimatický“ (leden 2008) či listopadový balíček, který pojednává o energetické bezpečnosti a účinnosti.

V popředí zájmu EU tak stojí problematika zabezpečení dodávek energie pro Evropu, boj proti změně klimatu a celkově zvýšení konkurenceschopnosti průmyslu. Přičemž boj proti změně klimatu úzce souvisí s lepším zabezpečením dodávek energie pro Evropu. V praxi to znamená, že vyšší podíl využívání obnovitelných zdrojů energie povede jednak ke snížení zátěže životního prostředí, ale je také jedním ze způsobů, jak závislost na vnějších zdrojích snížit. [50]

Na základě těchto cílů lze mezi hlavní body evropské energetické politiky zařadit:

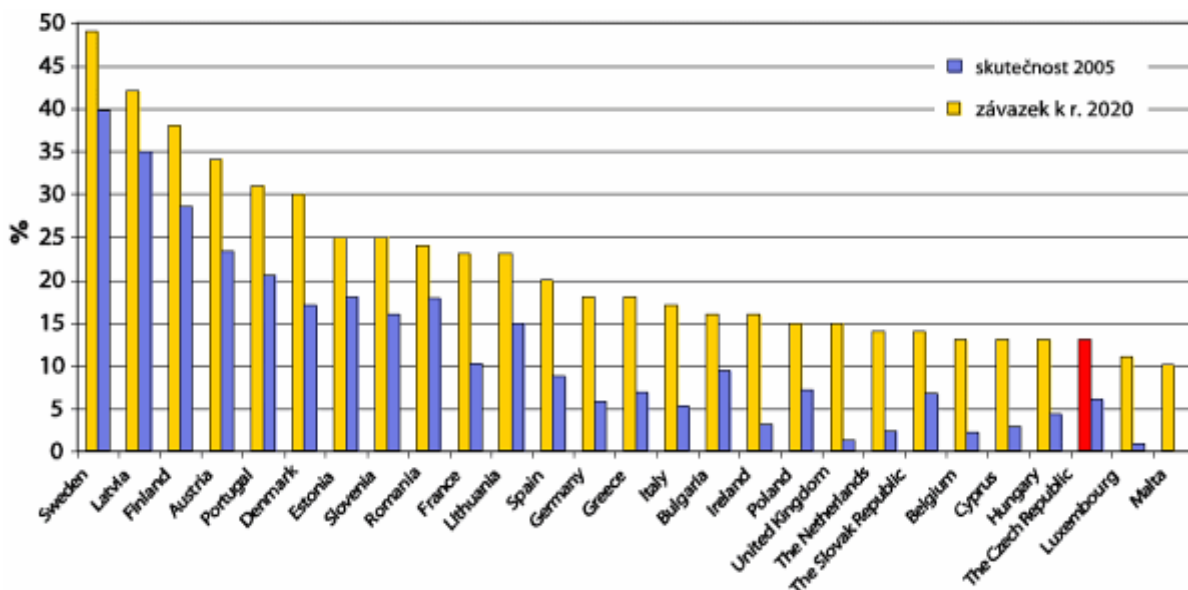
- účinnější trhy s elektřinou a zemním plynem;
- diverzifikace;
- ambiciózní politika v oblasti obnovitelné energie;
- úspora energie;
- mezinárodní spolupráce. [12]

Účinnější trhy s elektřinou a zemním plynem mají umožnit spotřebitelům nákup od kteréhokoli dodavatele, tzn. včetně těch, kteří se specializují na obnovitelnou energii. Cílem je jednak nabídnout širší portfolio dodavatelů čisté energie a snížit tak emise skleníkových plynů, a tedy zátěž životního prostředí, ale také udržet a posílit konkurenceschopnost v průmyslovém odvětví EU.

Diverzifikace následuje cíl zajištění bezpečných dodávek energie pro Evropu. V současnosti získává EU přes 50 % plynu, který spotřebuje, pouze ze tří zdrojů – z Ruska, Norska a Alžírsko – a přibližně dvě třetiny svých potřeb ropy dováží od Organizace zemí vyvážejících ropu (OPEC) a z Ruska. Celková míra závislosti EU na dovozu energie v roce 2006 činila 53,8 %.^[12] Je třeba soustředit více pozornost na výrobu energie v EU, což znamená větší využití OZE (zejména větrné, sluneční a vodní energie a biomasy), příp. zaručit dodávky z jiných, stabilních oblastí světa.

Od devadesátých let 20.století EU vyvíjí a prosazuje využívání a výrobu obnovitelné energie s cílem nahradit fosilní paliva. **Ambiciózní politika v oblasti obnovitelné energie** si klade za cíl zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie do roku 2020 až na **20 %**^[12], k čemuž se v roce 2007 zavázali čelní představitelé EU. Obr. 1.4. Národní indikativní cíle podílu OZE na celkové spotřebě energie porovnává plnění vytyčených cílů členskými zeměmi EU se stavem žádoucím k roku 2020.

Obr. 1.4. Národní indikativní cíle podílu OZE na celkové spotřebě energie.



Zdroj: <http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=5181&h=17>.

Úspora energie je snad ten nejjednodušší způsob, jak zvýšit bezpečnost dodávek energie a zároveň pomoci klimatu. EU si klade za cíl omezit plýtvání, podporovat energeticky úsporné technologie a informační osvětu (naučit současné, ale i budoucí generace šetrně nakládat s energií⁹). Důležitou oblastí, kde je dle Evropské komise skryt obrovský nevyužitý potenciál pro zvyšování energetické účinnosti, je doprava (s cílem snížit emise CO₂ z automobilů), ale např. i nové technologie s izolačními materiály, které sníží energetickou spotřebu budov.

Mezinárodní spolupráce zahrnuje udržování dobrých vztahů se zeměmi, které Evropě energii dodávají, příp. jsou potenciálními dodavateli. Spadá sem rovněž spolupráce v oblasti výzkumu na obnovitelných zdrojích energie.

⁹ Kampaň EU „Udržitelná energie v Evropě“.

V roce 2008 zveřejnila Mezinárodní energetická agentura¹⁰ zprávu o energetické politice EU, ve které jsou pozitivně hodnoceny přístupy a opatření EU v oblasti boje proti změně klimatu a liberalizaci trhů s energií.

Zpráva podpořila nastolená „energetická opatření“ EU - zejména pak orientaci na možnost většího výběru dodavatelů pro spotřebitele, ale i stimulaci využívání energie z obnovitelných zdrojů (např. větrné a sluneční). Závěrečná doporučení směřovala do oblasti energetického výzkumu, kde by EU dle agentury měla investovat více finančních prostředků. [50]

1.3.1 Legislativa, programy a nástroje EU pro oblast energetiky

Evropská unie přijala v oblasti energetické politiky řadu legislativních opatření. Základy těchto právních předpisů se opírají o tzv. **Energetickou chartu** z roku 1991, jejíž hlavním cílem bylo zajistit a podporovat západní investice do energetického sektoru zemí střední a východní Evropy a zvyšovat důraz EU na liberalizaci energetických trhů. Tzn. podpora spolupráce mezi evropskými státy.

V roce 1998 vstoupily v platnost další dva významné dokumenty. **Dohoda k Energetické chartě** (dále dohoda) a **Protokol Energetické charty o energetických úsporách a souvisejících ekologických hlediscích** (dále protokol).

Dohoda již představuje právně závazný dokument, který řeší mezivládní spolupráci v oblasti energetiky a jejím hlavním cílem bylo posílit právní rámec v energetických otázkách vytvořením prostoru pro uplatňování pravidel pro všechny zúčastněné státy (s cílem minimalizovat rizika spojená s investováním a obchodem, které se vztahují k energetice). Ustanovená dohoda se zaměřuje na pět oblastí. Jsou jimi:

- ochrana a podpora zahraničních energetických investic založená na rozšířeném národním zacházení nebo na zacházení s národem požívajícím nejvyšší výhody;
- volný obchod s energetickými materiály, produkty a zařízeními vztahujícími se k energetice, založený na WTO;
- svoboda tranzitu energií dopravovaných potrubím a sítěmi;

¹⁰ Mezinárodní energetická agentura (IEA) je vládní organizace, která se zabývá prevencí přerušení zásob ropy a informacemi o ropném trhu a dalších energiích a energetických zdrojích.

- snižování vlivu energetického cyklu na životní prostředí zlepšováním energetické účinnosti;
- mechanismus pro řešení sporů mezi státy nebo mezi investorem a státem. [42]

Protokol pak vymezuje zásady politiky na podporu energetické účinnosti jako významného zdroje energie a na následné minimalizování škodlivých dopadů energetických systémů na životní prostředí. Je zde zakotvena potřeba tvorby rámcových podmínek, které povedou výrobce a spotřebitele k co nejúspornějšímu, hospodářsky nejúčinnějšímu a nejekologičtějšímu využívání energie. [32]

Vzhledem k tomu, že i ČR patří mezi signatáře těchto dokumentů, staly se i pro českou legislativu výchozí platformou při zavádění a úpravě právních předpisů v souladu se zásadami EU. Komise zavazuje dále členské státy k implementaci právních aktů společenství ve formě nařízení, směrnic či rozhodnutí. Nařízení, na rozdíl od směrnice a rozhodnutí, je obecně závazné a přímo aplikovatelné ve všech členských zemích EU (má přímý účinek). Směrnice je rovněž obecně závazná, ale předepisuje pouze výsledek, jakého má být dosaženo, tzn. že způsob, jakým bude implementována do právního řádu je v kompetenci členského státu. Rozhodnutí má pak individuální charakter, tzn. že je závazné pro toho, komu je adresováno.

Problematika energetického hospodářství je v právních předpisech EU zakotvena např. v následujících **směrnících**:

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/77/ES ze dne 27. září 2001 o podpoře elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektřinou;
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/30/ES ze dne 8. května 2003 o podpoře užívání biopaliv nebo jiných obnovitelných pohonných hmot v dopravě;
- směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.

Společenství v těchto aktech uznává potřebu podporovat obnovitelné zdroje energie za prioritní opatření, které povede k ochraně životního prostředí a k udržitelnému rozvoji.

Problematika ochrany životního prostředí, klimatu a s tím související popularita obnovitelných zdrojů, se dostala do popředí na konci 90.let v souvislosti s Kjótským protokolem¹¹ k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách (1997), ve kterém se průmyslové země zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů.

Podpora obnovitelných zdrojů energie je tak zakotvena hned v několika evropských dokumentech a směrnících. V **Bílé knize** z roku 1997 s názvem "**Energie pro budoucnost - obnovitelné zdroje energie**" formulovala Komise obecné cíle na podporu využívání obnovitelných zdrojů energie.

V roce 2003 vydala Mezinárodní společnost pro solární energii **Bílou knihu „Přechod k obnovitelným zdrojům energie budoucnosti“**, která jednotlivé typy obnovitelných zdrojů nejenom popisuje, ale ukazuje v praxi i jejich efektivní využití s cílem stimulovat jednotlivé státy k tomu, aby do svých národních politik implementovaly energetické využívání obnovitelných zdrojů.

V listopadu 2008 vydala Komise **Zelenou knihu** (Na cestě k zabezpečené, udržitelné a konkurenceschopné evropské energetické síti), ve které je opět kladen důraz na zabezpečení dodávek a diverzifikaci zdrojů energie. Komise v tomto dokumentu, mimo jiné, vyzvala k realizaci řady investičních projektů v rámci transevropské energetické sítě (např. v souvislosti s vyšším využíváním obnovitelných zdrojů se hovoří o vytvoření sítě pro příbřežní větrnou energii v Severním a Baltském moři).

Ve snaze naplnit vytýčené cíle a principy v oblasti energetické politiky, podporuje EU řadu projektů, jež jsou realizovány prostřednictvím jednotlivých operačních programů. Mezi hlavní nástroje finanční podpory ze strany EU patří **Strukturální fondy** (Evropský fond regionálního rozvoje, Evropský sociální fond) a Fond soudržnosti. Rozdíl mezi Strukturálními fondy a Fondem soudržnosti spočívá v tom, kam je podpora směřována. U Strukturálních fondů hovoříme o podpoře chudších, méně vyspělých či jinak znevýhodněných regionů, kdežto Fond soudržnosti je orientován na zemi jako celek, nikoli na regiony.

¹¹ V prosinci 1997 byl ve městě Kjóto dojednán závazek průmyslových zemí snížit emise skleníkových plynů nejméně o 5,2 %. Ratifikace této úmluvy proběhla o několik let později (2005), kdy byly splněny obě dvě podmínky, tzn. že došlo k ratifikaci více než 55 rozvinutými státy, které se nejméně 55 % podílejí na světových emisích škodlivých skleníkových plynů. ČR protokol podepsala v roce 1998 (ratifikace 2001) a pro českou vládu tak vyplývá povinnost přijímat taková redukční opatření, která povedou ke snížení emisí o 8 %. [46]

Evropský fond regionálního rozvoje podporuje investiční projekty, tzn. projekty z oblasti dopravní infrastruktury, využívání obnovitelných zdrojů energie, budování průmyslových zón, ale nabízí také podporu začínajícím podnikatelským subjektům či zájemcům o rekonstrukci kulturních památek apod.

Evropský sociální fond je orientován naopak na neinvestiční projekty typu rekvalifikace nezaměstnaných, podpora znevýhodněných skupin obyvatel, modernizace školských vzdělávacích institucí atd.

Evropský fond soudržnosti, je obdobně jako Evropský fond regionálního rozvoje, zaměřen na investiční projekty, přičemž podpora z tohoto fondu plyne pouze na projekty zaměřené na dopravní infrastrukturu a ochranu životního prostředí. [44]

Z výše uvedeného vyplývá, že pro oblast energetiky je podpora čerpána z Evropského fondu regionálního rozvoje a Fondu soudržnosti. V ČR je centrálním koordinátorem pro čerpání prostředků z fondů EU Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, v jehož gesci je rovněž příprava strategických a koncepčních dokumentů¹², ze kterých tematické operační programy vycházejí.

Projekty zaměřené na problematiku obnovitelných zdrojů energie mohou být spolufinancovány z **Operačního programu Podnikání a inovace** – program Úspory energie a obnovitelné zdroje energie, jež je zaměřen na podporu podnikatelských aktivit v oblasti úspor energií a vyššího prosazování jejich obnovitelných zdrojů. Dle tohoto dokumentu má ČR významný potenciál náhrady fosilních primárních energetických zdrojů obnovitelnými zdroji (zejména v oblasti biomasy, bioplynu, větrné energie a druhotných energetických surovin). V rámci tohoto OP může ČR v letech 2007 - 2013 získat z Evropského fondu regionálního rozvoje částku ve výši cca 3 mld. EUR. [44]

Od roku 2004 se ČR účastní také programu **Intelligentní energie pro Evropu**, jež je zaměřený na podporu akcí v oblasti energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie. V současné době probíhá již druhé kolo tohoto programu (IEE 2007 – 2013)¹³, který se zabývá podporou projektů typu propagace a šíření informací, vzdělávací akce atd. Cílem tohoto programu je změna návyků v oblasti energetiky (tzn. podpora

¹² Např. Národní strategický referenční rámec 2007-2013, jež je programovým dokumentem ČR a slouží pro čerpání prostředků z fondů EU.

¹³ Navazuje na předchozí program Intelligentní energie pro Evropu (IEE 2003-2006).

netechnologických aktivit a projektů týkajících se OZE). Tento program pomáhá spolufinancovat projekty až do výše 75 % uznatelných nákladů.

1.4 Obnovitelné zdroje energie

Energie z obnovitelných či alternativních zdrojů představuje takové přírodní zdroje energie, které se neustále přirozeně obnovují, jsou volně k dispozici a jejich zásoba je de facto nevyčerpatelná. Pro odvětví energetiky navíc představují OZE ekologicky čistý potenciál, který tolik nezatěžuje životní prostředí jako klasická fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn).

Na základě zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů¹⁴ se obnovitelnými zdroji rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu.

V oblasti energetického hospodářství EU patří podpora těchto forem energie k prioritním oblastem. Do roku 2010 si EU vytýčila dosáhnout 8% podílu OZE na celkové skladbě zdrojů. Studie Parlamentního institutu ČR z roku 2007 však uvádí, že se tento cíl pravděpodobně nepodaří v budoucnu naplnit. Důvodem je jednak nerovnoměrný vývoj v jednotlivých členských zemích, kdy některé země vyvíjejí úsilí v oblasti zvyšování podílů OZE, jiné naopak ne, ale také vyšší pořizovací cena (počáteční investice) OZE oproti tradičním zdrojům.

Energie, kterou OZE zachycují, má totiž obvykle malou plošnou nebo prostorovou hustotu, a proto zařízení s kapacitou, srovnatelnou se zdrojem klasickým, je mnohem větší, technologicky náročnější a z hlediska počáteční investice i dražší. Navíc je energie, dodaná obnovitelnými zdroji, v některých případech časově proměnnou veličinou, závislou na přírodních podmínkách (sluneční svit, vítr) a je nutné ji akumulovat.

Právě ekonomická efektivnost a konkurenceschopnost s klasickými zdroji z hlediska ceny energie vyrobené z obnovitelných zdrojů, jsou zatím hlavními překážkami bránícími jejich širšímu využití. [14]

Na druhou stranu jsou však motivujícím faktorem pro produkci energie z obnovitelných zdrojů výkupní ceny elektřiny z OZE, stanovené Energetickým regulačním úřadem (dále

¹⁴ Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, ve znění pozdějších předpisů.

ERU). První cenové rozhodnutí ERU bylo vydáno již v roce 2001 a jeho poslední „aktualizace“ proběhla v roce 2008. Fungují zde dva systémy podpory – výrobce si může na každý rok zvolit formu podpory buďto prostřednictvím stanovených výkupních cen elektřiny, anebo zelených bonusů.

V případě, že se výrobce rozhodne pro výkupní ceny, znamená to, že nabídne svou produkci k povinnému výkupu za cenu stanovenou dle cenového rozhodnutí ERU. Výkupní ceny tak představují pro výrobce jistotu, resp. garantovanou výši výkupní ceny.

Oproti výkupním cenám umožňují zelené bonusy výrobcí za určitých okolností maximalizovat svůj zisk, neboť může svou elektřinu prodat jakémukoliv zákazníkovi, obchodníkovi s elektřinou, nebo si ji může sám spotřebovat. Elektřinu tak prodává za tržní cenu, sjednanou s odběratelem, která je obvykle vyšší než rozdíl výkupní ceny a zeleného bonusu pro daný druh OZE. Riziko v tomto případě spočívá na výrobcí ve smyslu hledání „vhodného“ odběratele. Aktuálně platné výkupní ceny a zelené bonusy dle kategorizace jednotlivých druhů OZE znázorňuje Příloha č. 1 Výše výkupních cen a zelených bonusů.

Kromě jistého ekologického přínosu však s sebou OZE přinášejí také **ekonomický potenciál**. Firma, obec, město či další subjekty investující do této „čisté energie“ si budují pozitivní vztah k životnímu prostředí a zároveň i příznivou image pro potenciální partnery, investory, občany a další zainteresované subjekty. V případě průmyslových podniků se vlivem využívání této formy čisté energie potenciálně snižují poplatky za emise látek znečišťujících ovzduší. Na významu nabývá také perspektiva vzniku nových pracovních míst (nové technologie, investice do výzkumu a následné uplatnění OZE v praxi).

V lednu 2009 vznikla **Mezinárodní agentura pro obnovitelné energie** (IRENA), jejímž smyslem je poskytovat poradenství právě v oblasti využívání OZE s cílem dosáhnout vyššího podílu obnovitelných zdrojů na celkové skladbě zdrojů. Dohodu o vzniku agentury podepsalo v lednu 75 zemí a jedná se o první mezinárodní instituci, která se bude specificky věnovat OZE.

Ze statistik MPO ČR vyplývá, že v roce 2007 činil podíl obnovitelné energie na primárních energetických zdrojích 4,77 %, jak ukazuje následující tabulka 1.1 Celková energie

z obnovitelných zdrojů v roce 2007. V praxi to znamená navýšení podílu o 3,23 % do roku 2010 tak, aby byl národní indikativní cíl pro ČR splněn¹⁵.

Tab. 1.1 Celková energie z obnovitelných zdrojů v roce 2007.

	Energie v palivu užitém na výrobu tepla (GJ)	Energie v palivu užitém na výrobu elektriny (GJ)	Primární energie (GJ)	Obnovitelná energie celkem (GJ)	Podíl na PEZ	Podíl na energii z OZE
Biomasa (mimo domácnosti)	20 640 839,60	7 358 427,90	–	27 999 267,50	1,47%	30,70%
Biomasa (domácnosti)	46 606 334,00	–	–	46 606 334,00	2,44%	51,10%
Vodní elektrárny	–	–	7 522 560,00	7 522 560,00	0,39%	8,25%
Biologický rozl. část TKO	2 404 687,90	54 673,60	–	2 459 361,50	0,13%	2,70%
Biologický rozl. část PRO a ATP	517 108,40	–	–	517 108,40	0,03%	0,57%
Bioplyn	1 499 198,60	1 689 432,70	–	3 188 631,30	0,17%	3,50%
Kapalná biopaliva	77,00	385,00	1 371 488,00	1 371 950,00	0,07%	1,50%
Tepelná čerpadla (teplo prostředí)	–	–	925 567,36	925 567,36	0,05%	1,01%
Solární termální kolektory	–	–	152 405,46	152 405,46	0,01%	0,17%
Větrné elektrárny	–	–	450 360,00	450 360,00	0,02%	0,49%
Fotovoltaické systémy	–	–	7 657,20	7 657,20	0,00%	0,01%
Celkem	71 668 245,50	9 102 919,20	10 430 038,02	91 201 202,72	4,77%	100,00%

Zdroj: Obnovitelné zdroje energie v roce 2007. Statistické zjišťování MPO ČR.

Dle statistik MPO ČR se jako klíčovým obnovitelným zdrojem s nejvyšším potenciálem v ČR jeví využití biomasy. V podmínkách ČR dále přicházejí v úvahu tyto možnosti:

- využití energie vodních toků v malých vodních elektrárnách;
- využití energie větru;
- využití geotermální energie;
- využití sluneční energie. [14]

¹⁵ Národní indikativní cíl pro ČR do roku 2010 byl stanoven ve výši 8% podílu OZE na celkové skladbě zdrojů.

1.4.1 Biomasa, bioplyn

Energie získaná ze spalování biomasy je historicky nejstarším energetickým zdrojem, který lidstvo využívalo – oheň sloužil našim předkům k přípravě stravy i k vyhřátí jeskynních obydlí. Termínem biomasa se označují organické látky rostlinného původu, které vznikají v přírodě, a člení se na následující kategorie:

- dřevní odpad, piliny, kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě;
- rostlinné materiály;
- brikety a pelety;
- celulózové výluhy;
- dřevěné uhlí. [48]

Biomasa má v ČR ze všech druhů OZE nejvyšší potenciál využití a také nejvyšší podíl v energetické bilanci. V roce 2004 měla biomasa cca 2,2%^[14] podíl na spotřebě primárních energetických zdrojů. Ten má navíc stále rostoucí tendenci, jak dokládá i tab. 1.1 s ukazateli z roku 2007, ve kterém se biomasa na primárních energetických zdrojích podílela v celkové výši 3,91 %.

Pro získávání energie z biomasy se užívá různých způsobů. Tím nejznámějším je spalování, které se spolu se zplyňováním řadí k tzv. suchým procesům. V praxi se tak setkáme např. se spalováním slámy, štěpků či s pěstováním energetických rostlin (např. šťovíku). Při rozkladu organických látek (hnoje, zelených rostlin, čistírenských kalů atd.) pak v uzavřených zahřátých nádržích bez přístupu kyslíku vzniká bioplyn, jež je druhotným palivem, vyrobeným z odpadní biomasy. [35]

Energetické rostliny jsou jen těžko využitelné v zemědělství, ale z hlediska energetického potenciálu jednotlivých druhů biomasy jim patří vedoucí postavení – což ilustruje následující tabulka 1.2 Energetický potenciál různých druhů biomasy.

Tab. 1.2 Energetický potenciál různých druhů biomasy.

Druh biomasy	Energie celkem (%)	Teplo (PJ)	Elektrina (GWh)
Dřevo a dřevní odpad	24	25,2	427
Sláma obilnin/olejnin	11,7	11,9	224
Energetické rostliny	47,1	47,7	945
Bioplyn	16,3	15,6	535
Celkem	100	100,4	2231

Zdroj: <http://www.nazeleno.cz/energie/biomasa-v-ceske-republice-kolik-vyrabime-elektřiny.aspx>.

Biomasa nabývá na významu nejen jako relativně dostupný zdroj (využívání odpadů z lesního hospodářství, pěstování rostlin atp.), ale i v souvislosti s využitím půdy nevhodné pro pěstování hlavních zemědělských plodin. Poškozená půda by totiž jinak zůstala nevyužita, ladem.

1.4.2 Energie vodních toků

Česká republika je svou geografickou polohou téměř předurčena k využívání vodní energie v malých vodních elektrárnách (vodní elektrárny s výkonem do 10 MW). Získávání energie z vodních toků má v ČR dlouhodobou tradici – již před druhou světovou válkou existovalo na území tehdejšího Československa na 15 000 lokalit, v nichž byla vodní energie využívána (šlo zejména o pohon pil, mlýnů, textilek atp.). [2]

Po roce 1948, kdy byla soukromá iniciativa v této oblasti eliminována, většina malých vodních elektráren zanikla. Teprve po roce 1990 bylo umožněno soukromým subjektům vstoupit bez omezení do oblasti výroby elektřiny. Došlo k privatizaci a budování, příp. obnově malých vodních elektráren. [14] Současnou situaci vodních elektráren v ČR mapuje Příloha č. 2 Stav vodních elektráren v ČR k 31.12.2007.

Přednosti malých vodních elektráren (MVE) spočívají především v tom, že neznečišťují ovzduší, nedevastují krajinu, jsou bezodpadové, nezávislé na dovozu surovin a vysoce bezpečné. Naopak nevýhodou výstavby vodní elektrárny je vysoká počáteční investice a její návratnost v dlouhodobém časovém horizontu, příp. i závislost na ročním období a počasí. Studie o obnovitelných zdrojích energie Skupiny ČEZ dokonce uvádí, že „je jen velmi obtížné realizovat MVE s optimální dobou návratnosti, tj. pod 10 let. Nejčastější dobou návratnosti investic MVE je dnes zhruba 12 až 15 let a nejsou výjimky, kdy původní projekt vychází s více než 15-ti letou návratností.“ (Kol. autorů, 2007, str. 55).

1.4.3 Energie větru

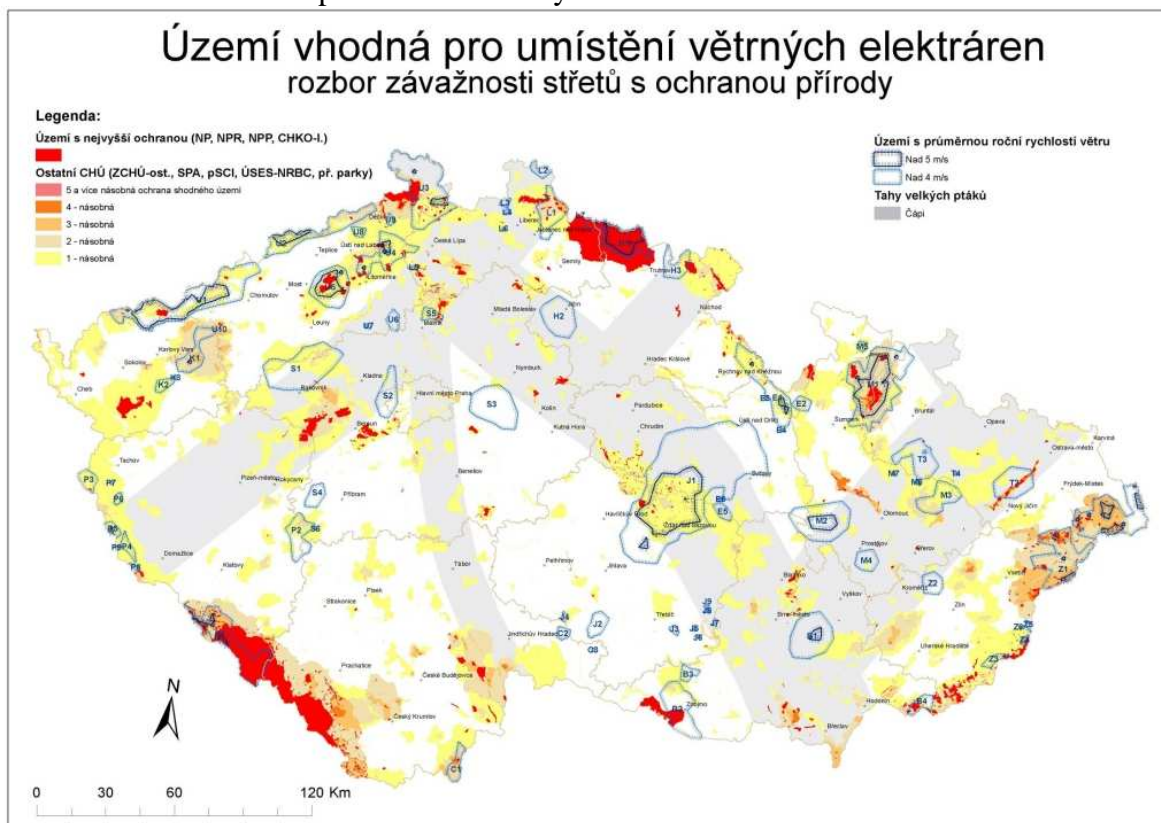
Energie větru, podobně jako energie vody, je využívána člověkem již odedávna. V Čechách, na Moravě a ve Slezsku se využívala větrná energie již od středověku, nejvíce pak v 18. a 19. století. Větrné elektrárny začaly v ČR vznikat po roce 1990. Po roce 1995 však nastala stagnace, některé elektrárny byly demontovány a řada z nich byla trvale nebo dočasně odstavena. Důvody k odstavení byly zejména majetkoprávní (nedořešené majetkové záležitosti, smlouvy s rozvodními podniky, zákaz autorizace podle energetického zákona), ale i technického rázu (provozní problémy). Oživení nastalo až po roce 2003, kdy byla realizována první moderní větrná farma v Jindřichovicích pod Smrkem. [14]

Možnosti využití větrné energie na území ČR nelze v žádném případě srovnávat s možnostmi přímořských států - jsou podstatně omezenější. Naše vnitrozemské klima je totiž charakteristické nepravidelným a podstatně méně výrazným prouděním vzduchu – to však neznamená, že nelze v podmínkách ČR instalovat větrné elektrárny. Jen je třeba brát ohledy na přírodní podmínky a výběr vhodného místa tak, aby se počáteční investice vyplatila. [2]

Nevhodná výstavba větrné elektrárny může navíc znamenat negativní zásahy do volné krajiny, které se mohou dotýkat mnoha ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny (zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů). Harmonická krajina je, a vždy byla, založena na rovnováze lidského působení a přírody.

V této souvislosti vytvořilo MŽP ČR mapu, která obsahuje zakres území vhodných pro umístění velkých větrných elektráren. A to jak z hlediska klimatických podmínek, tak i z hlediska udržitelného rozvoje. Mapu zobrazuje Obr. 1.5. Území vhodná pro umístění větrných elektráren. Příloha č.3 pak ilustruje již instalované větrné elektrárny v ČR.

Obr. 1.5. Území vhodná pro umístění větrných elektráren.



Zdroj: http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2004/ostatni/7.htm.

1.4.4 Geotermální energie

Geotermální elektrárny využívají k výrobě elektřiny tepelnou energii z nitra Země a staví se zejména ve vulkanicky aktivních oblastech, kde využívají k pohonu turbín horkou páru, stoupající pod tlakem z gejzírů a horkých pramenů.

Podíl těchto elektráren v rámci celé Evropy je minimální, v některých lokalitách je ale jeho význam značný. Mezi takové oblasti patří Island, kde z geotermálních zdrojů pochází většina elektrické energie a kde jsou tyto zdroje využívány i k vytápění domů, ohřevu vody atd. Dále je tento zdroj významně využíván v Itálii v oblastech s aktivní sopečnou činností (Vesuv, Liparské ostrovy, Sicílie). Geotermální energie je využívána i ve Francii, na Novém Zélandu, v Kalifornii, Japonsku, Mexiku a na Filipínách, avšak v mnohem menší míře. [34]

Území ČR nemá příliš vhodnou situaci pro přímé využití zdrojů geotermální energie – prameny teplé podzemní vody se zde nachází velmi zřídka. Vyskytují se v severozápadních Čechách, na Karlovarsku, Děčínsku a na severní Moravě.

V podmínkách ČR nachází geotermální, tedy vnitřní energie, uplatnění skrze tepelná čerpadla, která čerpají teplo okolního prostředí (teplo ze vzduchu, povrchových či podzemních vod, z půdy či z hlubinných vrtů) a jsou schopná přeměnit nižší teplotu ve vyšší.

1.4.5 Sluneční energie

Sluneční záření je nezbytnou podmínkou pro existenci jakéhokoliv života, nejen lidského. Slunce představuje obrovský zdroj energie, který je lidmi využíván odedávna k nejrůznějším účelům. První zmínky o užití sluneční energie pocházejí z let 714 – 671 před n.l., kdy věštkyňe Vestálky zapalovaly své posvátné ohně koncentrovanými slunečními paprsky za pomoci leštěných kovových číší. Stejného efektu využil o několik let později i Archimédes při obraně města Syrakus (212 př.n.l.), když nechal obráncům města vyleštit štíty a odraženými, koncentrovanými paprsky zapálil římské lodě.

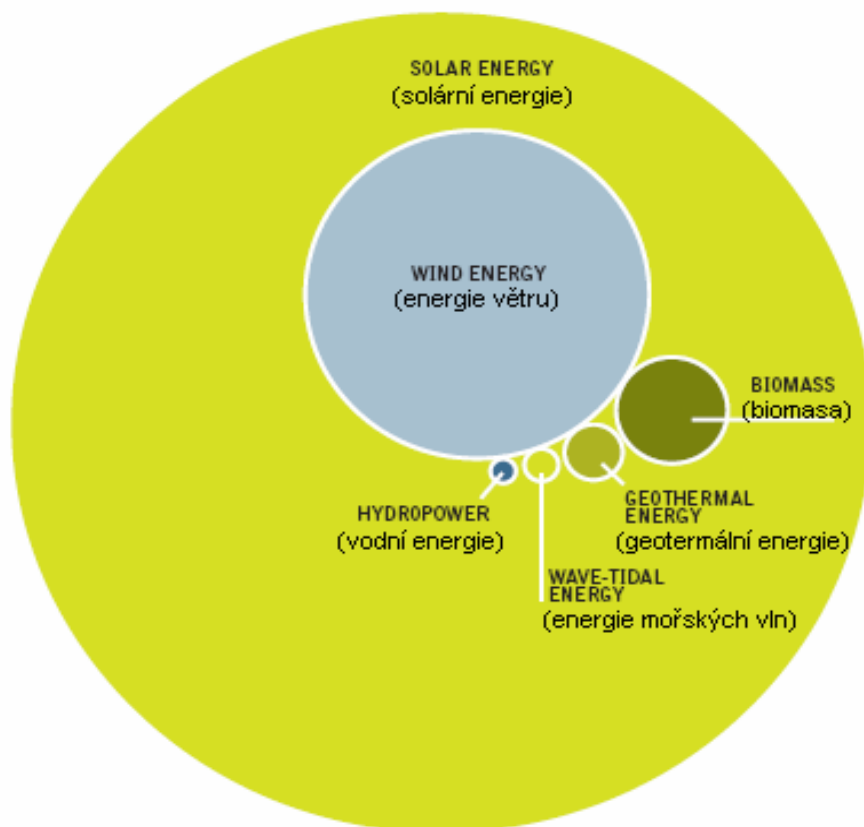
Kolem r. 100, jistý italský historik, Plinius Mladší, využil slunečního záření k vyhřívání svého domu. Z pozdější doby, za vlády Ludvíka XIV., jsou zase známy experimenty se soustředěním slunečních paprsků (zapalování dřeva, tavení olova).

První solární kolektor pak byl zkonstruován švýcarským vědcem (Horace de Saussure) v r. 1767 a v 19. století se v evropských zemích začalo s pasivním využíváním slunečního záření – pěstování rostlin ve sklenících. V témže století došlo i na využívání sluneční energie k vaření potravin, k čerpání vody ze studny a k destilaci vody a vína.

V americké Pasadeně bylo v roce 1897 30 % domů vybaveno kolektory pro solární ohřev vody. Celkově zvýšený zájem o využití solární energie a jiných obnovitelných zdrojů energie pak vyvolala První ropná krize v roce 1973. [58]

Obecně lze sluneční záření přímo využívat k výrobě tepla a elektřiny, nepřímo jako energii vodních toků, větru, mořských vln, tepelnou energii prostředí a geotermální energii. Tzn., že dostupnost dalších OZE je de facto na sluneční energii závislá, jak dokládá i Obr. 1.6.

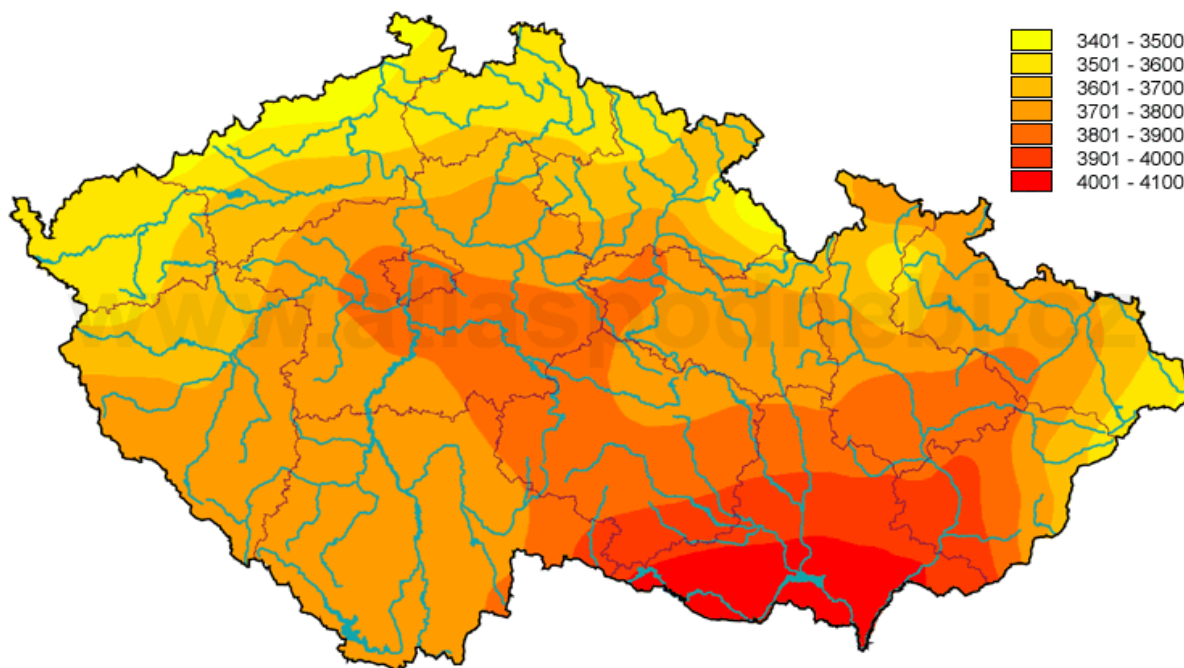
Obr. 1.6. Potenciál sluneční energie.



Zdroj: <http://www.energyblueprint.info/543.0.html>. Vlastní zpracování.

Využití sluneční energie nemá žádné negativní dopady na životní prostředí. Množství využitelné energie závisí především na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou a zeměpisnou šířkou. Sílu slunečního záření v podmínkách ČR demonstruje Obr. 1.7. Sluneční záření, sluneční svit a oblačnost.

Obr. 1.7. Sluneční záření, sluneční svit a oblačnost (průměrný roční úhrn globálního záření MJ/m²).



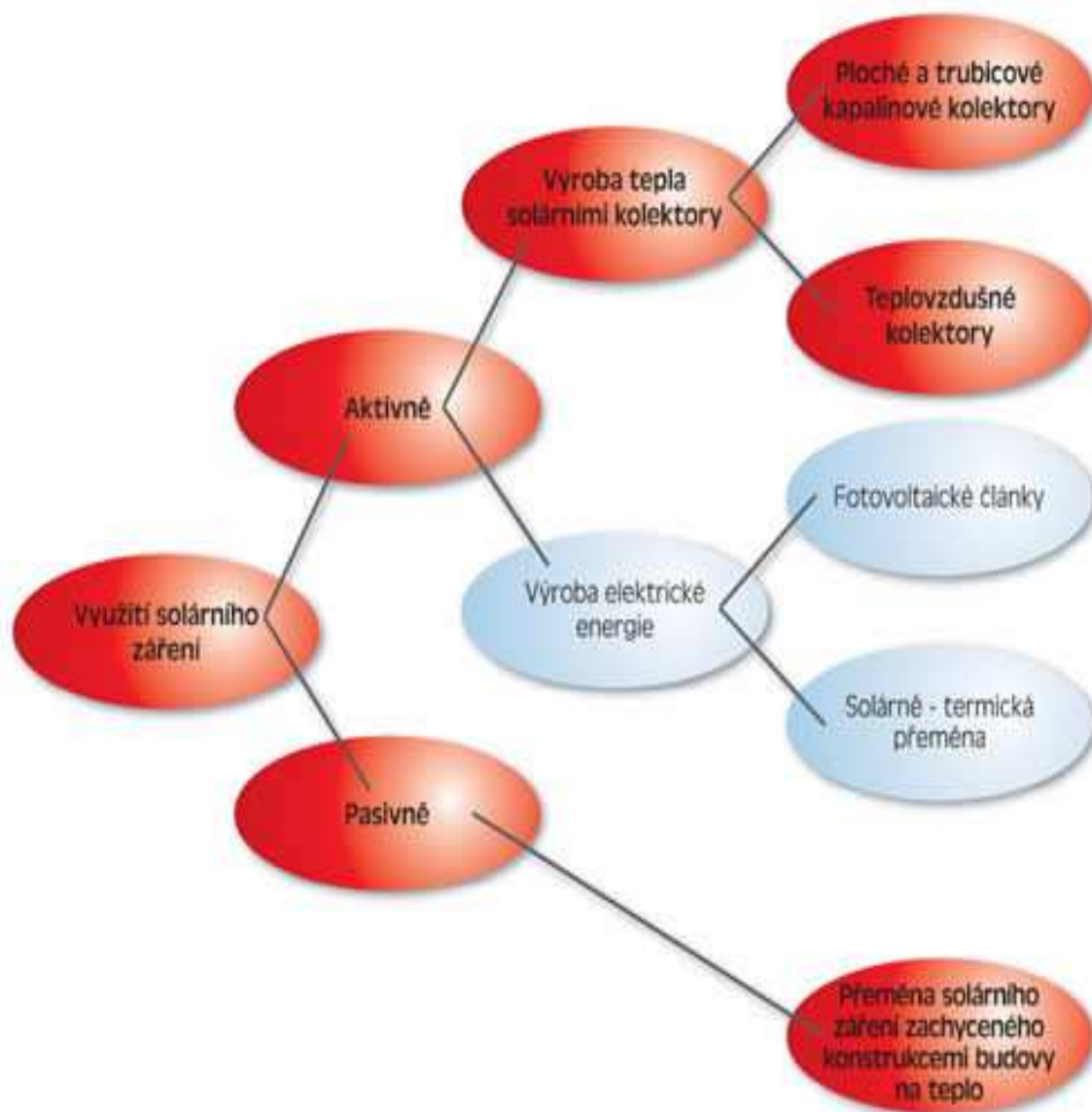
Zdroj: <http://www.atlaspodnebi.cz/uvod.html>.

Existuje několik základních možností, jak tuto energii přímo přeměnit na teplo či na elektřinu. Přeměna světelného záření na teplo (fototermální přeměna) může být **pasivní** (pomocí pasivních solárních prvků budov – prosklené fasády, zimní zahrady) nebo **aktivní** (pomocí přídavných technických zařízení – sluneční sběrače = kolektory).

Výhoda pasivních systémů spočívá v tom, že k jejich provozu není zapotřebí dalšího zařízení. Záleží pouze na architektonickém řešení daného objektu. Pasivní systémy totiž využívají sluneční záření dopadající do interiéru skrze okna či jiné prosklení. Toho se využívá zejména u novostaveb, kde se již při samotném stavebním návrhu dá počítat s maximálním využitím dostupného slunečního záření (oproti starším stavbám, které vyžadují dodatečnou rekonstrukci).

S aktivními systémy se setkáme jak na novostavbách, tak i na starších objektech. Nachází své uplatnění především v souvislosti s přípravou teplé užitkové vody (termické solární systémy). Alternativou termických systémů jsou dále fotovoltaické články, které umožňují přeměnit sluneční záření na elektrickou energii. Základní schéma možnosti využití solárního zařízení uvádí Obr. 1.8. Využití solárního záření.

Obr. 1.8. Využití solárního záření.



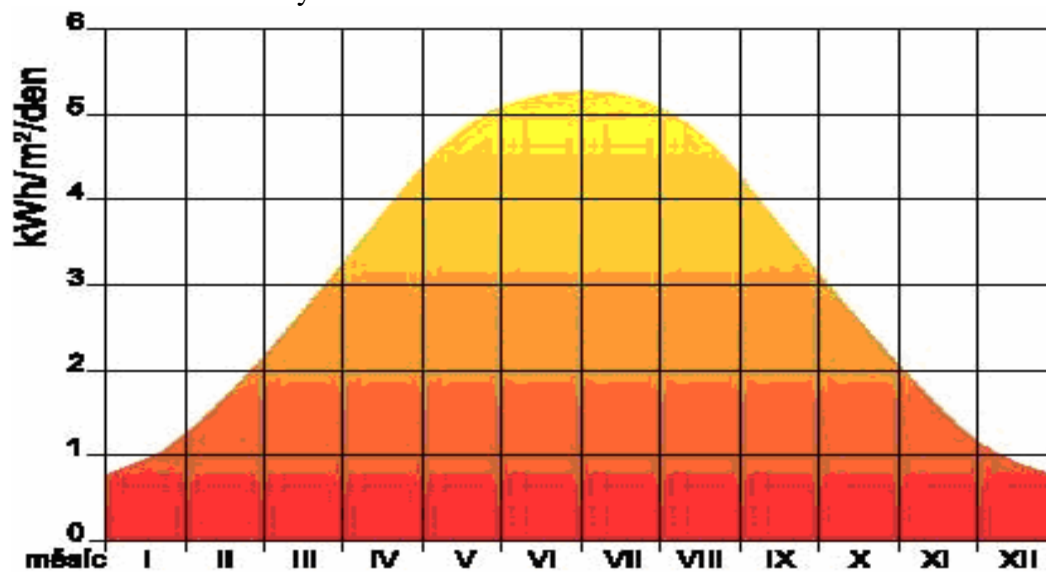
Zdroj: <http://www.i-ekis.cz/?page=slunce-teplo>.

Jednoznačně pozitivní stránka využití solárních zařízení spočívá v tom, že slunce je nevyčerpatelným zdrojem energie a solární zařízení tak získávají energii s nízkými provozními náklady - sluneční energie je zdarma a mezi obnovitelnými zdroji má z dlouhodobého hlediska největší potenciál, co se týče dostatečného pokrytí energetických potřeb (viz výše obr. 1.6.).

Naopak možným negativem jsou poměrně vysoké počáteční investice spojené s instalací solárního zařízení a zejména pak proměnlivé klimatické podmínky. Je třeba, s ohledem na sílu slunečního záření a jeho dostupnost v jednotlivých ročních obdobích, počítat

s dalším zdrojem energie. V zimních měsících, jsou totiž dny kratší a síla slunečního záření tak výrazně nižší, jak ilustruje následující Obr. 1.9.

Obr. 1.9. Graf intenzity slunečního záření.



Zdroj: http://www.ballbrno.cz/solar/html_cz/slunce.htm.

2 Využití solárního systému pro ohřev vody na příkladu příspěvkové organizace města

Přestože je v ČR podpora směřována zejména do oblasti fotovoltaiky, tedy výroby elektřiny (viz legislativa, výkupní ceny elektřiny z OZE a zelené bonusy), své místo si nejen u nás, ale i ve světě získala také fototermika.

Tato kapitola je cíleně zaměřena na termické solární systémy sloužící pro ohřev vody s praktickou aplikací ve veřejné správě, konkrétně na příkladu příspěvkových organizací Statutárního města Ostrava.

2.1 Termické solární systémy v ČR

V evropském měřítku má vedoucí postavení, co do počtu realizovaných instalací termických solárních systémů, Německo, následováno Řeckem a Rakouskem. Číslo Mezinárodní federace solárně termického průmyslu (ESTIF) z roku 2007 uvádějí, že výše německého podílu na celkovém trhu EU se solárními kolektory činila celých 35 %.

Následující tab. 2.1 Instalace termických solárních systémů ve členských zemích EU v roce 2007 vykazuje čísla dle instalované plochy termických solárních kolektorů v m². Z tabulky je patrný nárůst počtu instalovaných termických solárních kolektorů v ČR o celých 13 % oproti roku 2006, přičemž podíl ČR na celkovém trhu EU se solárními kolektory lze vyčíslit pouze na 0,59 %.

Statistiky MPO ČR z roku 2007 pak uvádějí, že se solární tepelná energie v ČR na celkové energii z OZE podílela ve výši 0,17 % (viz tab. 1.1).¹⁶

¹⁶ Pro srovnání: podíl fotovoltaických systémů na celkové energii z OZE v roce 2007 činil 0,01 %.

Tab. 2.1 Instalace termických solárních systémů ve členských zemích EU v roce 2007.

	In Operation ²	Market (=Newly Installed)					Market Growth
	2007	2005	2006	2007			2007/2006
	Total Glazed m ²	Total Glazed m ²	Total Glazed m ²	Total Glazed m ²	Flat Plate m ²	Vacuum Collectors m ²	Total Glazed %
AT (Austria)	2 892 627	233 470	292 669	281 000	277 600	3 400	-4%
BE (Belgium)	146 118	20 234	35 636	42 000	37 000	5 000	18%
BG (Bulgaria)	25 100	2 000	2 200	2 500	-	-	14%
CH (Switzerland)	508 980	39 132	51 863	65 432	62 878	2 554	26%
CY (Cyprus)	625 200	50 000	60 000	65 000	-	-	8%
CZ (Czech Republic)	131 730	15 550	22 030	25 000	18 900	6 100	13%
DE (Germany)	8 994 000	950 000	1 500 000	940 000	840 000	100 000	-37%
DK (Denmark)	385 280	21 250	25 300	23 000	22 000	1 000	-9%
EE (Estonia)	1 470	250	300	350	-	-	17%
ES (Spain)	964 166	106 800	175 000	262 000	251 000	11 000	50%
FI (Finland)	20 493	2 383	3 200	4 000	3 000	1 000	25%
FR (France)	870 600	121 500	220 000	255 000	243 000	12 000	16%
GR (Greece)	3 570 200	220 500	240 000	283 000	279 000	4 000	18%
HU (Hungary)	14 250	1 000	1 000	8 000	6 000	2 000	700%
IE (Ireland)	30 790	3 500	5 000	15 000	10 000	5 000	200%
IT (Italy)	1 100 230	127 059	186 000	245 000	210 000	35 000	32%
LT (Lithuania)	3 450	500	600	700	-	-	17%
LU (Luxemburg)	18 900	1 900	2 500	3 000	-	-	20%
LV (Latvia)	5 350	1 000	1 200	1 500	-	-	25%
MT (Malta)	29 360	4 000	4 500	5 500	-	-	22%
NL (Netherlands)	338 341	20 248	14 685	19 900	17 900	2 000	36%
PL (Poland)	234 897	27 700	41 400	67 000	44 000	23 000	62%
PT (Portugal)	205 950	16 000	20 000	25 000	22 000	3 000	25%
RO (Romania)	69 600	400	400	500	-	-	25%
SE (Sweden)	262 394	22 621	28 539	25 465	15 554	9 911	-11%
SI (Slovenia)	121 300	4 800	6 900	12 000	10 300	1 700	74%
SK (Slovakia)	81 750	7 500	8 500	9 000	7 740	1 260	6%
UK (United Kingdom)	304 920	28 000	54 000	54 000	27 000	27 000	0%
EU27 + CH	21 957 446	2 049 297	3 003 422	2 739 847	-	-	-9%

Zdroj: Solar Thermal Markets in Europe. Trends and Markets Statistics 2007. Vlastní zpracování.

Podpora výroby tepla z obnovitelných zdrojů, tedy včetně solárních zařízení pro ohřev vody, je v ČR realizována skrze dotace ze **Státního fondu životního prostředí ČR** (dále Fond). Dotace směřují domácnostem s cílem snížit úlohu fosilních paliv při vytápění (vzhledem k energetickým úsporám).

V rámci programu podpory „Zelená úsporám“, ze dne 7.4.2009, jsou z Fondu v souvislosti se solárními systémy podporovány následující instalace:

- solární kolektory pro ohřev teplé vody;
- solární kolektory na přitápění a na ohřev teplé vody.

Na základě tohoto programového dokumentu jsou oprávněnými žadateli o podporu vlastníci rodinných a bytových domů, tedy fyzické osoby, dále společenství vlastníků bytových jednotek, bytová družstva, města a obce (včetně městských částí) nebo podnikatelské subjekty. Maximální výše podpory je u instalací solárních zařízení stanovena do 50 % uznatelných nákladů¹⁷.

V případě rodinných domů činí max výše dotace pro solární systémy na ohřev vody 55 000 Kč a 80 000 Kč pro solární systémy sloužící jak pro ohřev vody, tak pro přitápění (u bytových domů je maximální výše dotace vyčíslena na 25 000 Kč/bytovou jednotku u solárního systému pro ohřev vody a 35 000 Kč/bytovou jednotku pro solární systém na přitápění a ohřev teplé vody). [31]

Kromě státní formy podpory fungují v několika městech ČR také **komunální dotace** na podporu instalace solárních zařízení. Tato forma dotací je ve velké míře využívána v sousedním Německu a Rakousku. Z českých měst lze za průkopníka této formy podpory označit Litoměřice, které nabízejí 20 000 Kč na instalovaný systém, dále Plzeň (1 000 Kč na jeden kilowatt instalovaného výkonu libovolného obnovitelného zdroje) a další města.

Za jistou formu podpory solárních systémů lze označit také publicitu v rámci soutěže **Solární liga**, kterou každoročně pořádá občanské sdružení Liga ekologických alternativ. V prvním ročníku této soutěže (2004) byla např. udělena zvláštní cena Litoměřicím za přínosnou městskou dotační politiku.

V loňském roce, v r. 2008, např. v kategorii sídel nad 50 tis. obyvatel zvítězila Plzeň, následována Zlínem a Ostravou. V kategorii sídla s termikou vítězí již několik let obec Rusava (Zlínský kraj) se svým přírodním koupalištěm se zabudovaným solárním systémem pro ohřev teplé vody o celkové ploše 549,7 m² kolektorů.

¹⁷ Uznatelné náklady = investiční náklady na pořízení solárně-termických kolektorů, jejich montáž a zapojení do systému ohřevu teplé vody, případně do otopné soustavy.

2.1.1 Základní princip fungování termického solárního zařízení

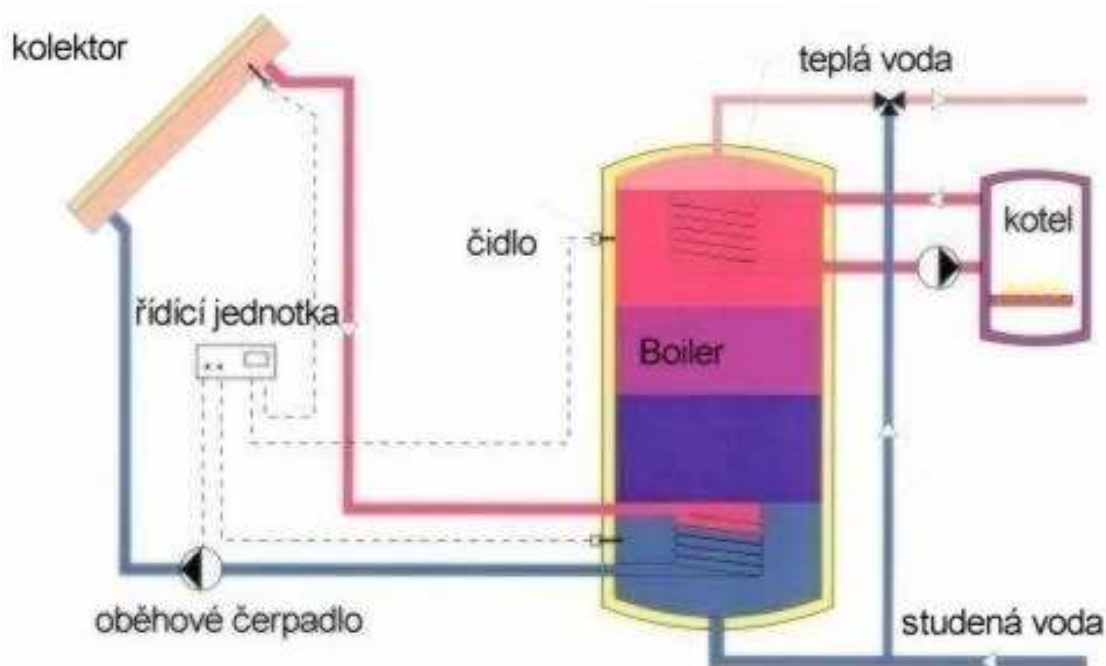
„Solární zařízení jsou systémy, které prostřednictvím technických zařízení (kolektorů) využívají teplo přinášené slunečním zářením k ohřevu tekutiny, kterou pak přivádějí ke spotřebiči (zásobník teplé vody, topná soustava budovy, plavecký bazén). Hlavním stavebním dílem solárního zařízení je kolektor čili sběrač (slunečního záření)“, jak ve své publikaci uvádí Themessl, Weiss (2005, str. 21).

Solární systém se ve většině případů skládá z několika částí a jeho mechanismus dále ilustruje Obr. 2.1. Schéma solárního systému pro ohřev vody. Části solárního systému jsou následující:

- kolektor¹⁸, který sluneční záření „sbírá“ a mění jej v teplo;
- zásobník, který uchovává teplo pro pozdější spotřebu (boiler);
- přívod studené vody a odběr teplé vody;
- transportní systém, sloužící pro převod tepla mezi kolektorem a zásobníkem;
- oběhové čerpadlo a regulační zařízení (řídící jednotka);
- příp. záložní zdroj tepla (krytí spotřeby v době bez slunečního svitu – plynový, elektrický kotel).

¹⁸ Existují různé typy solárních kolektorů – od plochých, přes trubkové a koncentrační. Člení se také podle způsobu přenosu tepla na kapalinové, teplovzdušné a kombinované.

Obr. 2.1. Schéma solárního systému pro ohřev vody.



Zdroj: <http://www.alphatop.cz/index.php?clanek=solar>.

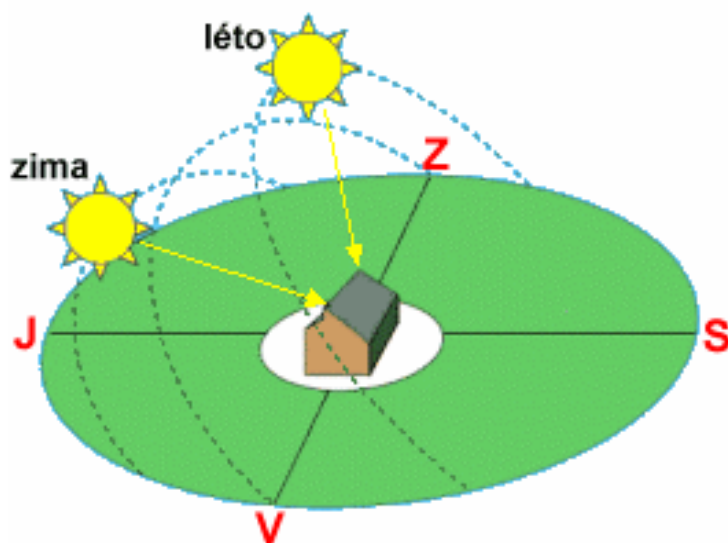
Zjednodušeně řečeno, sluneční paprsky dopadají na kolektor (zpravidla umístěný na střeše – venkovní, viditelná část solárního systému), jehož cílem je přeměnit zachycenou energii v teplo. Teplonosná kapalina, zpravidla nemrznoucí směs, dále putuje potrubím do zásobníku (boileru), kde je uložena pro pozdější využití.

Technické provedení venkovní instalace solárního kolektoru se odvíjí od možností daného objektu. Je třeba posoudit umístění kolektoru vzhledem ke světovým stranám, tak aby došlo k maximálnímu využití slunečního záření (orientace na jih, jihozápad) – viz Obr. 2.2. Vhodné umístění solárního kolektoru.

V této souvislosti je třeba navrhnout ideální konstrukční řešení. Konstrukce musí být jednak odolná vůči klimatickým podmínkám (vítr, sníh), ale i ideálně nakloněná slunečnímu záření. Právě sklon kolektoru hraje důležitou roli v posouzení maximální efektivnosti a využitelnosti solárního systému. Obvykle se volí sklon mezi 35° - 45° a to proto, že se poloha Slunce nad obzorem stále mění (v létě je Slunce nad obzorem výš než v zimě¹⁹ – viz Obr. 2.2.).

¹⁹ V létě by byl ideální sklon kolektoru 30° a v zimě kolem 60°, proto kompromis 35°- 45°.

Obr. 2.2. Vhodné umístění solárního kolektoru.



Zdroj: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/k21.htm>.

Konstrukční prvky solárních kolektorů bývají vesměs tvořeny z recyklovatelných materiálů – hliníku, mědi a skla, což dále přidává na „čistotě“ této energie.

2.2 Instalace solárních kolektorů na objektech příspěvkových organizací města Ostravy

Solární liga, soutěž sídel ve využití energie Slunce, podporuje každoročně instalace solárních zařízení – ať už fotovoltaických, či fototermických. Jak již bylo výše zmíněno, v roce 2008, se Ostrava v kategorii sídel nad 50 tis. obyvatel umístila na třetí příčce. V roce 2007 však vybojovala prvenství a to především díky instalacím dvou velkoplošných termických solárních systémů - na Domově pro seniory Korýtko, příspěvkové organizaci města (cca 400m²), a na vodním areálu v městské části Ostrava - Jih (200m²).

Velkoplošný solární systém funguje v Ostravě již několik let na Domově důchodců Sluníčko, ve Vítkovicích (viz Obr. 2.3.). Konstrukce s kolektory byly na ploché střeše domova instalovány v roce 2003 za účelem částečného pokrytí zvýšené spotřeby teplé užitkové vody, jež je pro zařízení tohoto typu charakteristická.

Obr. 2.3. Velkoplošný solární systém: DD Sluníčko.

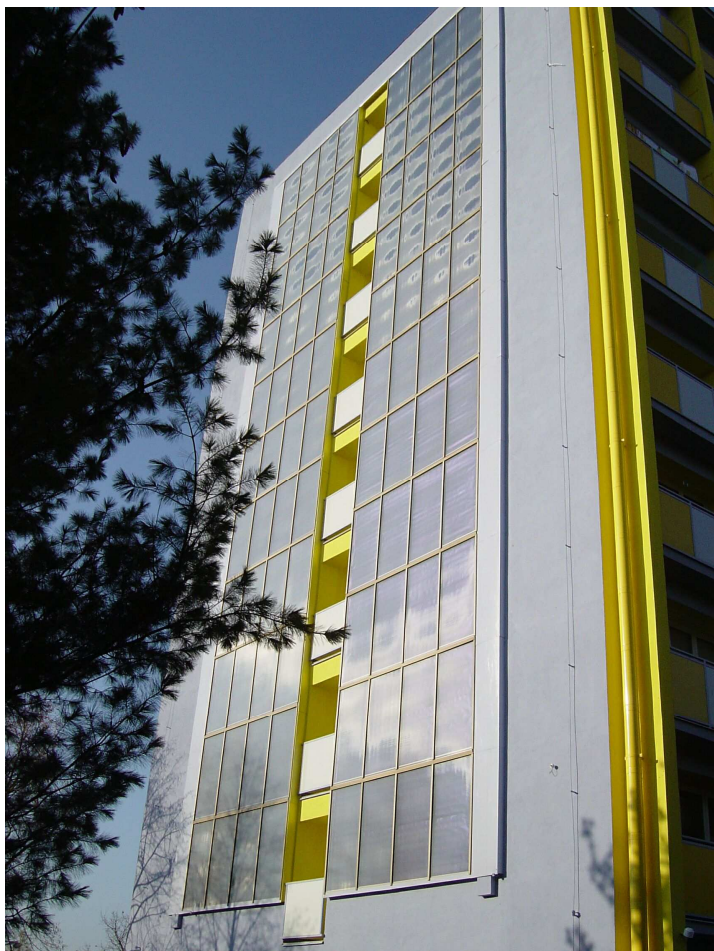


Zdroj: Fotodokumentace Magistrátu města Ostravy (Odbor investiční).

Výhoda tohoto konstrukčního řešení spočívá zejména v zajištění optimální orientace a sklonu kolektoru, tzn. snaha o maximální využití sluneční energie, ale také v relativně snadné údržbě. Na druhou stranu však představují jednotlivé konstrukční prvky zvýšené náklady, spojené s realizací velkoplošného solárního systému.

Odlišným typem instalace velkoplošného solárního zařízení je využití sluneční energie pro přípravu TUV prostřednictvím fasádního termického systému, který je v provozu na Domově s pečovatelskou službou v Ostravě - Mariánských Horách (viz Obr. 2.4.). Tento fasádní systém patří k největším v ČR a jeho předností je, mimo „zpracování“ a následného využití slunečního záření, také funkce izolační – slouží také jako zateplení (tzn. úspora finančních prostředků při řešení zateplení a omítek). Naopak nevýhodou tohoto konstrukčního řešení je jednak obtížnější přístup pro údržbu a opravu, ale také sklon kolektoru (90° představuje menší využitelnost slunečního záření).

Obr. 2.4. Velkoplošný solární systém: DPS Ostrava – Mariánské Hory.



Zdroj: Fotodokumentace magistrátu města Ostravy (Odbor investiční).

Obecně lze konstatovat, že podpora ze strany města Ostravy na instalace solárních systémů je směřována těm městským organizacím, kde se předpokládá jednak celoroční provoz (tzn. je kladen důraz na maximální využití sluneční energie v průběhu roku), a zároveň se jedná o organizace, pro které je vysoká spotřeba TUV typická. Jedná se především o příspěvkové organizace jako jsou domovy důchodců, domy s pečovatelskou službou či ústavy sociální péče²⁰ atp.

Finanční podpora ze strany města je realizována na základě **smlouvy o poskytnutí investiční dotace**. Investiční dotace je poté převáděna z rozpočtu města na účet organizace dle podmínek uvedených ve smlouvě, přičemž samotný návrh smlouvy je podmíněn souhlasem ze strany Zastupitelstva města, ale i rozhodnutím Rady. Celý proces je pak prováděn v souladu se zásadami Směrnice č. 2/2005, Zásady vztahů orgánů města k příspěvkovým organizacím zřízeným statutárním městem Ostrava.

²⁰ Např. Ústav sociální péče v Ostravě- Muglinově (velkoplošný solární systém instalován v roce 2004).

Tato směrnice, jak již samotný název napovídá, vymezuje vztah města ke svým příspěvkovým organizacím, tzn. definuje pravomoci zastupitelstva, rady, činnosti ředitele příspěvkové organizace, hospodaření s majetkem, atd. Stěžejním právním předpisem pro problematiku příspěvkových organizací je však zákon č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech územních celků, ve znění pozdějších předpisů.

Příspěvkové organizace zřizuje město jako právnické osoby, jež mají právní subjektivitu a mohou tak vystupovat a jednat vlastním jménem. Jsou to dále účetní jednotky a zpravidla jsou zřizovány pro činnosti, které jsou neziskové. Hlavní činnost příspěvkové organizace, její poslání, organizační uspořádání, způsob hospodaření a nakládání s majetkem zřizovatele je vymezen ve zřizovací listině.

Příspěvková organizace je napojena na rozpočet svého zřizovatele. Ten jí poskytuje ze svého rozpočtu příspěvek na provozní výdaje²¹. Organizace dále hospodář s peněžními prostředky získanými z hlavní činnosti, peněžitými dary od FO a PO, s prostředky svých fondů²² a může také hospodařit s vlastními finančními prostředky získanými z doplňkové činnosti. Doplňkovou činnost může příspěvková organizace vykonávat pouze v případě, je-li vymezena ve zřizovací listině, není ztrátová a účtuje se odděleně od hlavní činnosti. Prostředky získané doplňkovou činností (např. prodej výrobků z chráněných dílen) musí organizace použít k naplnění svého poslání.

Příspěvkové organizace se zapisují na návrh zřizovatele do obchodního rejstříku. Zřizovatel také kontroluje hospodaření příspěvkové organizace. Co se týče orgánů města a jejich působnosti, pak **Zastupitelstvo** je orgánem, který rozhoduje o zřízení, rozdělení, sloučení, splynutí nebo zrušení příspěvkové organizace, a rovněž schvaluje i její zřizovací listinu. Pravomoci **Rady města** se týkají např. jmenování a odvolání ředitele příspěvkové organizace a v oblasti hospodaření např. schvalování rozpočtu dané organizace.

V rámci rozpočtového procesu předkládá příspěvková organizace **plán investic** Investičnímu odboru Magistrátu města Ostravy, jež zajistí jejich vyhodnocení, příp. úpravu a zpracování do návrhu rozpočtu kapitálových výdajů města k projednání v orgánech města. Investiční dotace pak schvaluje Zastupitelstvo města, resp. schvaluje závazný finanční vztah rozpočtu města k rozpočtům příspěvkových organizací.

²¹ Příspěvek z rozpočtu města na provoz je určen k úhradě nákladů spojených s hlavní činností příspěvkové organizace - včetně odpisů, nákladů na opravy a údržbu dlouhodobého majetku, a to v případě, že si tyto náklady nemůže organizace uhradit z vlastních zdrojů, např. z tržeb za vlastní výkony.

²² Rezervní fond, Investiční fond, Fond odměn a Fond kulturních a sociálních potřeb.

Na základě návrhů zpracovaných odvětvovými odbory připraví dále Odbor financí a rozpočtu materiál do Rady, která schvaluje vybraným příspěvkovým organizacím výši finančních prostředků. [19]

V případě, že je projekt spolufinancován také ze Státního fondu životního prostředí ČR, je podpora poskytována na základě **Rozhodnutí o poskytnutí finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR** (Fond) podepsaném ministrem, a uzavřené smlouvy mezi Fondem a příjemcem podpory (v tomto případě Statutním městem Ostrava).

Pro uzavření takovéto smlouvy je třeba doložit veškeré podklady – rozpočtové náklady na danou investici, zajištění vlastními zdroji, energetický audit²³ atd. Finanční prostředky z Fondu jsou poté připsány na speciální, samostatný účet, zřízený pro financování akce smluvní podpory.

2.3 Velkoplošný solární systém – Domov pro seniory Korýtko

Domov pro seniory Korýtko, příspěvková organizace, je zařízení, jež poskytuje komplexní sociální služby formou pobytových služeb osobám se sníženou soběstačností (zejména z důvodu věku), jejichž situace si žádá pravidelnou pomoc.

Zřizovatelem této příspěvkové organizace je Statutární město Ostrava, které, na základě podmínek definovaných ve zřizovací listině, převádí této příspěvkové organizaci majetek do vlastní správy.

Kromě hlavní činnosti, jejíž náplní je poskytování ústavní sociální péče starým a zdravotně postiženým občanům, může tato příspěvková organizace vykonávat také činnost doplňkovou. Konkrétně se jedná o:

- pronájem nebytových prostor (v areálu domova se nachází např. ordinace Praktického lékaře pro dospělé);
- hostinskou činnost;
- provoz prádelny (praní, žehlení, opravy a údržba textilu,...);
- masérské, rekondiční a regenerační služby.

²³ Energetický audit představuje předběžné hodnocení projektu, jež je předmětem žádosti.

Celý komplex je tvořen dvěma čtyřpodlažními budovami o celkové kapacitě 266 míst. Vzhledem k charakteru služeb, jež zařízení pro své klienty nabízí (ubytovací služby, stravování, terapeutické služby, ...), je i tato organizace místem se zvýšenou spotřebou teplé užitkové vody.

Projekt instalace velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko byl realizován v roce 2007, pod záštitou Statutárního města Ostravy (Odbor investiční). Celý systém byl následně na tuto příspěvkovou organizaci převeden, tzn. je ve správě Domova pro seniory Korýtko.

Jedná se o podobný typ konstrukčního řešení jako v případě DD Sluníčko, tedy umístění solárních kolektorů na ploché střeše domova a svou „rozlohou“ o celkové ploše 400 m², se v ČR řadí mezi ty největší (viz Obr. 2.5.).

Obr. 2.5. Velkoplošný solární systém: Domov pro seniory Korýtko.



Zdroj: Fotodokumentace magistrátu města Ostravy (Odbor investiční).

Instalované solární kolektory slouží, v tomto případě, výhradně pro ohřev teplé užitkové vody, nikoliv přitápění. Nutno dodat, že tato organizace musí být – vzhledem k poskytovaným službám – na této „doplňkové“ obnovitelné energii zcela nezávislá. Solární kolektory sice slouží k celoročnímu ohřevu TUV, nicméně, je třeba, s ohledem

na počet slunečných dní v roce a sílu slunečního záření v jednotlivých měsících, využít další zdroj energie. Tato příspěvková organizace tak, zejména v chladném zimním období, využívá tzv. parovodu.

3 Analýza návratnosti investic

Tato praktická část je zaměřena na propočet návratnosti vynaložených investic na příkladu příspěvkové organizace města - Domova pro seniory Korýtko. Cílem této kapitoly je potvrzení či vyvrácení hypotézy, jež byla formulována následovně „Návratnost investic je do 10 let“.

3.1 Analytická část

Zadavatelem této veřejné zakázky, resp. projektu velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko, bylo Statutární město Ostrava. Konečná hodnota zakázky činila 9 196 950 Kč. Z toho 4 028 178 Kč proinvestovalo město Ostrava ze svého rozpočtu. Zbývající částka ve výši 5 168 772 Kč byla poskytnuta ze Státního fondu životního prostředí.

Pro zhodnocení návratnosti investic je v této práci použita metoda prosté analýzy návratnosti investic (grafické znázornění), a dále metoda čisté současné hodnoty, jež hodnotí ekonomickou efektivnost daného projektu.

3.1.1 Prostá analýza návratnosti investic

Grafická metoda prosté analýzy návratnosti investic zohledňuje při výpočtu pouze pořizovací a provozní náklady, a představuje tak rychlý, přibližný odhad návratnosti investic. [2] Na svislou osu (viz Obr. 3.1.) se vynášejí pořizovací a provozní náklady na instalaci realizovaného projektu (stav z roku 2008 se solárním systémem) a také „hypotetické“ původní řešení (stav bez zavedení solárního systému pro rok 2008). Vzhledem ke stanovené hypotéze, kdy je očekávána návratnost investic do 10 let, je i modelový příklad propočten v časovém horizontu 10 let.

V grafu je zvlášť znázorněna přímka pro původní řešení bez solárního systému a přímka odrážející stav po instalaci solárních kolektorů. Z průsečíku vynesných přímek pak vzejde prostá návratnost, tedy očekávaný výsledek.

Data uváděná při výpočtu byla získána na základě konzultace s vedoucími pracovníky Domova pro seniory Korýtko a jsou pouze orientační - vzhledem k ročnímu, zkušebnímu provozu solárního systému.

V rámci tohoto modelového příkladu jsou brány v úvahu následující ukazatele:

- **Spotřeba vody**

Průměrná měsíční spotřeba v roce 2008: cca 500 m³

- **Roční spotřeba (R_S)**

Hodnotu tohoto ukazatele lze získat přepočtením průměrné měsíční spotřeby, tzn., že v roce 2008 nabývá hodnoty **6 000 m³**.

- **Náklady na ohřev TUV (N_{TUV})**

2008: Průměrně 160 GJ/měsíc = 1920 GJ/rok

2008: cena za 1GJ = 227 Kč

Celkové náklady na ohřev TUV za rok 2008 vykazují částku ve výši **435 840 Kč**.

- **Sazba (S_T)**

Resp. cena za m³ teplé vody v roce 2008:

bez DPH 46,84 Kč/m³ (snížená sazba DPH, 9 %) \cong **51,06 Kč/m³** s DPH.

- **Roční provozní náklady (N_P) při původním ohřevu**

Pojem roční provozní náklady (Kč) zahrnuje režii, opravy, revize a případné další pravidelné platby.

V tomto modelu a pro účely této práce, je N_P v roce 2008, bez instalace solárních kolektorů, vyjádřen ze vztahu:

$$N_P = R_S \cdot S + N_{TUV} \quad (3.1)$$

kde R_S je roční spotřeba (m^3)

S_T sazba za m^3 teplé vody (v Kč)

N_{TUV} náklady na ohřev TUV

$$N_P = 6\,000 \cdot 51,06 + 435\,840 = 742\,200 \text{ Kč}$$

Roční provozní náklady při původním ohřevu by činily 742 200 Kč, tj. 7 422 000 Kč za 10 let.

▪ **Roční provozní náklady na solární systém (N_{PS})**

Roční provozní náklady na solární systém (Kč) zohledňují nejen pořizovací náklady, ale i náklady na údržbu, na spotřebu studené vody (vstupní prvek) a dohřev.

$$N_{PS} = PC + \dot{U} + D + SV \quad (3.2)$$

kde PC je pořizovací cena solárního systému

\dot{U} náklady na údržbu

D dohřev

SV studená voda

$$SV = R_S \cdot S_S \quad (3.3)$$

kde R_S je roční spotřeba = $6\,000 \text{ m}^3$ (viz výpočet výše)

S_S cena za m^3 studené vody v roce 2008 = 25,88 Kč s DPH

$$SV = 6\,000 \cdot 25,88 = 155\,280 \text{ Kč}$$

Vzhledem k tomu, že tento solární systém má za sebou teprve první, zkušební rok v provozu, nebudou v tomto modelu náklady na údržbu a dohřev brány v úvahu (data nejsou k dispozici).

$$N_{PS} = 9\,196\,950 + 155\,280 = 9\,352\,230 \text{ Kč}$$

Provozní náklady na solární systém v časovém horizontu 10 let jsou vyjádřeny:

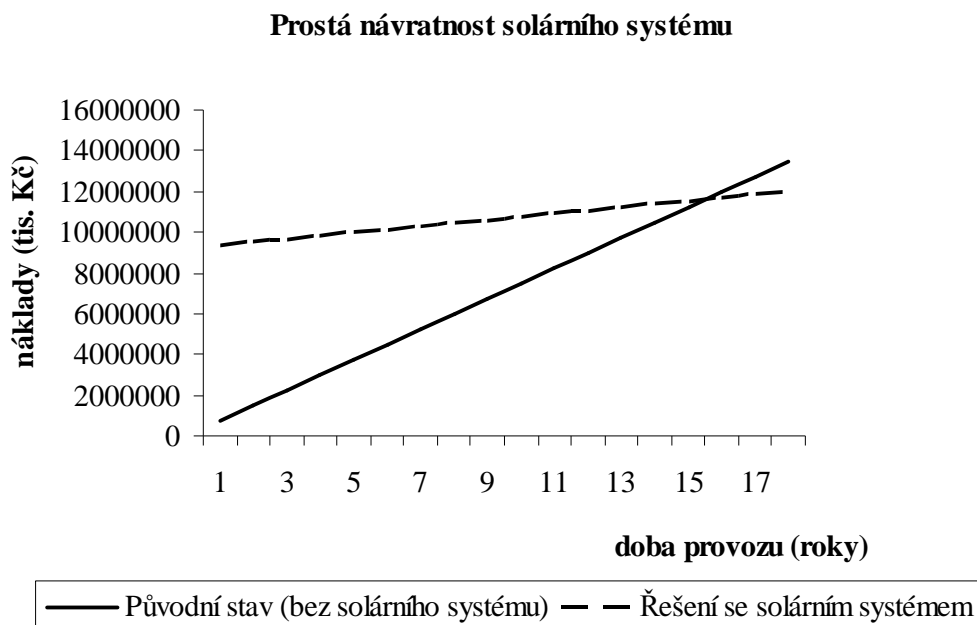
$$N_{10} = (\dot{U} + D + SV) \cdot 10 + PC \quad (3.4)$$

kde N_{10} jsou provozní náklady na solární systém za období 10 let

$$N_{10} = 155\,280 \cdot 10 + 9\,196\,950 = 10\,749\,750 \text{ Kč}$$

Roční provozní náklady na solární systém lze v časovém horizontu 10 let, za výše definovaných podmínek, očekávat ve výši necelých 11 mil. Kč.

Obr. 3.1. Grafické znázornění výpočtu prosté návratnosti.



Zdroj: Vlastní zpracování.

Na základě této grafické metody se investovaná částka vrátí mezi 15 a 16 rokem provozu solárního systému, tzn. vyvrácení stanovené hypotézy, která počítá s návratností do 10 let.

3.1.2 Metoda čisté současné hodnoty

Ve většině případů se v počátcích projektů hodnotí jejich ekonomická efektivnost pomocí tzv. Čisté současné hodnoty (NPV). Tato metoda, oproti předchozí, bere v úvahu faktor času a zjednodušeně řečeno hodnotí, zda peníze které investor zamýšlí investovat do jednoho projektu, by mohly být investovány jiným způsobem, který eventuelně přinese větší výnos (např. uložení finančních prostředků v bance, či vynaložení na jiný projekt).

Této metody používá např. i Ministerstvo životního prostředí při hodnocení ekonomické efektivnosti projektů, jimž mají být poskytnuty dotace. Navrhovaná investice je pak výhodná tehdy, jestliže přináší větší výnos než jiné alternativy. Přičemž základním hodnotícím kritériem pro přijetí projektu je takový výsledek, kdy $NPV > 0$. [4]

Výpočet **čisté současné hodnoty** vychází z následujícího vztahu:

$$NPV = PV - K_0 \quad (3.5)$$

kde PV současná hodnota všech budoucích příjmů

K_0 je peněžní tok v zahajovacím období (dnešní investice)

▪ Současná hodnota (PV)

Současnou hodnotu v prvním roce získáme z následujícího vztahu:

$$PV = \frac{N_1}{1 + r_1} \quad (3.6)$$

kde N_1 je peněžní tok v prvním roce investování

r_1 reálná úroková míra v prvním roce

Současnou hodnotu v druhém roce vyjadřuje vzorec:

$$PV = \frac{N_2}{(1 + r_2)^2} \quad (3.7)$$

kde N_2 je peněžní tok v druhém roce investování

r_2 reálná úroková míra v druhém roce

Výpočet hodnoty aktiva vytvořeného peněžními toky za 2 roky, pak vychází na základě vzorce:

$$PV = \frac{N_1}{1 + r_1} + \frac{N_2}{(1 + r_2)^2} \quad (3.8)$$

Výsledný výpočet současné hodnoty aktiva za t let, neboli diskontovaný peněžní tok:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{N_t}{(1 + r_t)^t} \quad (3.9)$$

kde N_t je peněžní tok v t-ém roce investování

r_t reálná úroková míra v t-ém roce

▪ Výpočet čisté současné hodnoty

$$NPV = PV - K_0 \quad (3.5)$$

K_0 = počáteční investice na realizaci velkoplošného solárního systému

$K_0 = 9\,196\,950$ Kč

PV, je v rámci stanovené hypotézy, hodnocena v časovém horizontu 10 let:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{N_{10}}{(1 + r_{10})^{10}}$$

Z energetického auditu k projektu velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko vyplývá závazek dodržet výrobu tepla solárními kolektory ve výši **562 GJ/rok**.

Stanovený závazek (562 GJ/rok), vyjádřený v peněžních jednotkách představuje v tomto modelu hodnotu výnosu (N). Přičemž je zde, na základě matematických funkcí v MS Excel (LINTREND), zohledněn budoucí vývoj cen tepelné energie (viz tab. 3.2), na základě údajů z tab. 3.1.

Tab. 3.1 Přehled cen tepelné energie v lokalitě Domova pro seniory Korýtko (bez DPH).

Rok	2005	2006	2007	2008	2009
Cena 1GJ/Kč	188,40	202	214	227	258

Zdroj: Interní data Domova pro seniory Korýtko.

Tab. 3.2 Odhadovaný vývoj cen tepelné energie (bez DPH).

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cena 1GJ/Kč	258	268	284	300	317	333	350	366	383	399

Zdroj: Vlastní zpracování.

Na základě těchto ukazatelů je možné vyjádřit budoucí hodnotu investice v jednotlivých letech.

Pro ukazatel reálné úrokové míry (r), je pro účely této práce, použit hrubý odhad budoucího vývoje. Čísla použita v této práci jsou smyšlená za účelem modelového propočtu NPV (nejedná se o výpočet prostřednictvím funkcí v MS Excel – vzhledem k nerovnoměrnému vývoji, jak dokládá tab. 3.3). Tab. 3.4 pak zahrnuje zmiňovanou predikci do roku 2018.

Tab. 3.3 Vývoj reálné úrokové míry v ČR (v %).

Rok	2005	2006	2007	2008
Reálné sazby	3,44	2,78	1,15	2,41

Zdroj: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/makro_pre_46984.html.

Tab. 3.4 Hrubý odhad reálných úrokových měr v ČR (v %).

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Reálné sazby	3,71	4,52	3,85	2,90	2,66	2,47	3,00	3,25	3,15	3,06

Zdroj: Vlastní zpracování.

Následující výpočty odrážejí současnou hodnotu v jednotlivých letech ($PV_1 - PV_{10}$), tedy vývoj za období 10 let.

Z uvedených vzorců vyplývá, že čím vyšší je „fiktivní“ úroková míra, tím vyšší jsou alternativní náklady, což má za následek snižování hodnoty budoucího výnosu z dané investice. [4]

$$PV_1 = \frac{N_1}{1+r_1} = \frac{(562 \cdot 258)}{1+0,0371} \cong 139809 K\check{c}$$

$$PV_2 = \frac{N_2}{(1+r_2)^2} = \frac{(562 \cdot 268)}{(1+0,0452)^2} \cong 137871 K\check{c}$$

$$PV_3 = \frac{N_3}{(1+r_3)^3} = \frac{(562 \cdot 284)}{(1+0,0385)^3} \cong 142507 K\check{c}$$

$$PV_4 = \frac{N_4}{(1+r_4)^4} = \frac{(562 \cdot 300)}{(1+0,029)^4} \cong 150382 K\check{c}$$

$$PV_5 = \frac{N_5}{(1+r_5)^5} = \frac{(562 \cdot 317)}{(1+0,0266)^5} \cong 156239 K\check{c}$$

$$PV_6 = \frac{N_6}{(1+r_6)^6} = \frac{(562 \cdot 333)}{(1+0,0247)^6} \cong 161659 K\check{c}$$

$$PV_7 = \frac{N_7}{(1+r_7)^7} = \frac{(562 \cdot 350)}{(1+0,03)^7} \cong 159935 K\check{c}$$

$$PV_8 = \frac{N_8}{(1+r_8)^8} = \frac{(562 \cdot 366)}{(1+0,0325)^8} \cong 159256 K\check{c}$$

$$PV_9 = \frac{N_9}{(1+r_9)^9} = \frac{(562 \cdot 383)}{(1+0,0315)^9} \cong 162822 K\check{c}$$

$$PV_{10} = \frac{N_{10}}{(1+r_{10})^{10}} = \frac{(562 \cdot 399)}{(1+0,0306)^{10}} \cong 165885 K\check{c}$$

$$\mathbf{PV = 1\ 536\ 365\ K\check{c}}$$

$$NPV = PV - K_0$$

$$\mathbf{NPV = 1\ 536\ 365 - 9\ 196\ 950 = - 7\ 660\ 585\ K\check{c}}$$

$$\mathbf{Závěr: NPV < 0}$$

3.2 Závěrečné zhodnocení

Stanovená hypotéza, byla na základě použitých metod vyvrácena. S ohledem na vstupní data, jež byla v práci použita, kdy některé veličiny nebyly vzhledem ke zkušebnímu provozu brány v úvahu, jiné byly získány na základě hrubého odhadu, vychází návratnost investic na období mezi 15 a 16 rokem provozu solárního systému.

Co se týče výsledné hodnoty NPV projektu velkoplošného solárního systému na Domově pro seniory Korýtko, jež vychází záporně a značí tak dle hodnotícího kritéria nepřijatelnost projektu, je třeba rovněž zohlednit zkreslená vstupní data (zejména úrokovou míru).

Na základě závazku, který vyplývá z energetického auditu, a jeho vyjádřením v peněžních jednotkách lze konstatovat, že díky instalaci solárních kolektorů ušetří Domov pro seniory Korýtko ročně v průměru 150 000 Kč za ohřev teplé užitkové vody. Což je poměrně vysoká částka, která může být vzhledem k charakteru poskytovaných služeb v domově vynaložena mnohem efektivněji (např. na rehabilitační pomůcky, kulturní akce atp.).

Závěr

Cílem této diplomové práce, jež je kromě úvodu a závěru rozčleněna do 3 kapitol, je analýza návratnosti investic vynaložených na projekt velkoplošného solárního systému na příspěvkové organizaci města Ostravy.

Obsahem první kapitoly je vymezení problematiky obnovitelných zdrojů energie v rámci energetické politiky ČR, ale i z pohledu legislativních podmínek EU, jež v mnohých ohledech představují výchozí platformu při formování české legislativy.

Jakožto členská země EU, se i ČR, zavázala k naplnění ambiciózního cíle v této oblasti – a to do roku 2030 dosáhnout 12-13% podílu obnovitelných zdrojů energie na primárních zdrojích.

Obnovitelné zdroje obecně, představují možnost jak alespoň částečně nahradit klasická fosilní paliva, a zároveň touto cestou ušetřit zátěž životního prostředí. Prioritním zaměřením této diplomové práce je však možnost využití sluneční energie, konkrétně uplatnění solárních systémů sloužících pro ohřev teplé užitkové vody ve veřejné správě. Což je náplní druhé kapitoly, která se cíleně věnuje termickým solárním systémům a jejich instalaci na příspěvkových organizacích města Ostravy.

V této části práce je definován vztah města ke svým příspěvkovým organizacím, především z pohledu finanční podpory právě na tento typ projektů. Konkrétní příspěvkovou organizací, na níž je v další části modelový příklad propočten, je Domov pro seniory Korýtko, v Ostravě – Zábřehu.

Předmětem třetí, závěrečné kapitoly, je tedy analýza návratnosti investic vynaložených na projekt velkoplošného solárního systému, jež byl na Domově pro seniory instalován v roce 2007, a má tak za sebou první, zkušební rok v provozu. Pro posouzení návratnosti investic je, pro účely této práce, využito grafického znázornění prosté analýzy návratnosti investic, jehož výsledkem je vyvrácení hypotézy, která byla pro tuto diplomovou práci stanovena v úvodu, a zní následovně: „Návratnost investic je do 10 let“.

Na základě stanovených veličin a modelového propočtu, vychází návratnost vynaložených investic na období mezi 15 a 16 rokem fungování solárního systému. Nutno dodat, že nejsou brány v úvahu veškeré údaje a to z důvodu právě zkušebního provozu solárních kolektorů.

Další metodou, jež hodnotí projekt z hlediska ekonomické efektivnosti vynaložených investic, a byla v práci použita, je metoda čisté současné hodnoty. Závěrečné hodnocení projektu vychází na základě modelového propočtu záporně, nicméně je třeba opět zohlednit vstupní data a časový horizont (10 let), jež byl zvolen vzhledem ke stanovené hypotéze.

Závěrem je možné konstatovat, že se v dlouhodobém časovém horizontu (15 a více let) investice města vyplatí a to s ohledem na množství teplé vody, kterou tato organizace během roku spotřebuje. Obecně platí, že u zařízení tohoto typu, jež poskytují komplexní ústavní sociální péči je zvýšená spotřeba charakteristická a cílem je tedy její snížení a úspora v nákladech vynaložených na energie. Nicméně je třeba zajistit plnou nezávislost na tomto „doplňkovém“ zdroji energie a to v souvislosti s měnícími se klimatickými podmínkami (nelze, několik let dopředu, odhadnout počet slunečných dní v roce a tak i maximální využitelnost solárního systému).

Seznam použité literatury

Monografické publikace:

- 1] BROŽ, Karel; ŠOUREK, Bořivoj. Alternativní zdroje energie. 1.vyd. Praha: ČVUT, 2003. 213 s. ISBN 80-01-02802-X.
- 2] ČENĚK, Miroslav a kol. Obnovitelné zdroje energie. Praha: FCC PUBLIC s.r.o., 1994. 176 s.
- 3] DUCHOŇ, Bedřich; PECHA, Ivo; ŽENÍŠEK, Josef. Energetika. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 303 s.
- 4] HOŘEJŠÍ, Bronislava; SOUKUPOVÁ, Jana; MACÁKOVÁ, Libuše; SOUKUP, Jindřich. Mikroekonomie. 4.vyd. Praha: Management Press, 2006. 565 s. ISBN 80-7261-150-X.
- 5] JUCHELKOVÁ, Dagmar a kol. Obnovitelné zdroje energie: Informační příručka pro každého. 1.vyd. Ostrava: Vita, 2003. 100 s. ISBN 80-903373-1-7.
- 6] KÁRA, Jaroslav; ADAMOVSKEÝ, Radomír. Obnovitelné zdroje energie: Přehled možností využívání alternativních zdrojů energie v zemědělství. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1993. 208 s. ISBN 80-7084-067-6.
- 7] Kol. autorů. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. Praha: ČEZ, 2007. 179 s. ISBN 978-80-239-8823-9.
- 8] MURTINGER, Karel; TRUXA, Jan. Solární energie pro váš dům. 1.vyd. Brno: ERA, 2005. 91 s. ISBN 80-7366-029-6.
- 9] NOSKIEVIČ, Pavel; KAMINSKÝ, Jaroslav. Využití energetických zdrojů. VŠB-TUO, 1996. 91 s. ISBN 80-7078-378-8.
- 10] THEMESSEL, Armin; WEISS, Werner. Solární systémy. Návrhy a stavba svépomocí. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005, 120 s. ISBN 80-247-0589-3.

Elektronické publikace, články:

- 11] AITKEN, W. Donald. Bílá kniha ISES: Přejchod k obnovitelným zdrojům energie budoucnosti. Mezinárodní společnost solární energetiky. [online]. 2003, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPMRF45OZCH](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPMRF45OZCH)>.
- 12] Boj proti změně klimatu. Vůdčí úloha EU. Úřad pro úřední tisky Evropských společenství [online]. 2008, [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <http://ec.europa.eu/publications/booklets/move/75/index_cs.htm>. ISBN 978-92-79-09745-4.
- 13] Kol. autorů. Aktualizace Státní energetické koncepce. Posouzení vlivů koncepce na životní prostředí dle zákona č. 244/1992 Sb. Tebodin Czech Republic, s.r.o. [online]. 2003, [cit. 2009-02-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>.
- 14] Kol. autorů. Příručka Obnovitelné zdroje energie. Příloha časopisu Komora.cz. Hospodářská komora ČR. [online]. 2006, [cit. 2009-02-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.komora.cz/hk-cr/inmp/oborove-prirucky/default.aspx>>.
- 15] POUČEK, Jan. Očekávaný vývoj světové energetiky podle IEA. Časopis ENERGETIKA. [online]. 2006, č. 12, [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.volny.cz/casopis.energetika/e_1206_1.html>.
- 16] Solar Thermal Markets in Europe. Trends and Market Statistics 2007. ESTIF. [online]. 2008, [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <http://www.estif.org/publications/market_data/>.
- 17] VAJNAR, Vratislav. Prudké zvýšení závislosti na dovozu energie by bylo hazardem. Časopis ENERGETIKA. [online]. 2002, č. 9, [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.volny.cz/casopis.energetika/e_0902_2.html>.

Legislativní normy a prameny evropského práva:

- 18] Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 8/2008 ze dne 18. listopadu 2008, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů.
- 19] Směrnice č. 2/2005, Zásady vztahů orgánů města k příspěvkovým organizacím zřízeným statutárním městem Ostrava.
- 20] Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR.
- 21] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/77/ES ze dne 27. září 2001 o podpoře elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektřinou.
- 22] Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, ve znění pozdějších předpisů.
- 23] Zákon č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech územních celků, ve znění pozdějších předpisů.
- 24] Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů.
- 25] Zelená kniha na cestě k zabezpečené, udržitelné a konkurenceschopné evropské energetické síti (KOM(2008)782).

Strategické dokumenty:

- 26] Energetická politika pro Evropu. Sdělení komise Evropské Radě a Evropskému parlamentu - Energetická politika pro Evropu {SEK(2007) 12} /* KOM/2007/0001 konečném znění. [cit. 2009-02-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument26600.html>>.
- 27] Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů na roky 2006-2009. Dokument Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument38954.html>>.

- 28] Národní rozvojový plán ČR 2007 – 2013. Dokument Ministerstva pro místní rozvoj ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.strukturalni-fondy.cz/regionalni-politika/narodni-rozvojovy-plan-ceske-republiky-2007-2013-prvni-pracovni-navrh>>.
- 29] Národní strategický referenční rámec ČR 2007 – 2013. Dokument Ministerstva pro místní rozvoj ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.strukturalni-fondy.cz/regionalni-politika/nsrr>>.
- 30] Operační program Podnikání a inovace. Dokument Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. [cit. 2009-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument12175.html>>.
- 31] Program podpory obnovitelných zdrojů a úspor energie v obytných budovách z prostředků z prodeje emisních kreditů „Zelená úsporám“. Programový dokument Ministerstva životního prostředí ČR. [cit. 2009-02-21]. Dostupné z WWW: <http://mzp.cz/cz/news_tz090407zelena_usporam>.
- 32] Protokol k Energetické chartě o energetické účinnosti a souvisejících ekologických hlediscích. [cit. 2009-03-10]. Dostupné z WWW: <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:21994A1231\(53\):CS:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:21994A1231(53):CS:HTML)>.
- 33] Státní energetická koncepce ČR. Dokument Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>>.

Internetové prameny:

- 34] Alternativní zdroje energie. [cit. 2009-03-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/>>.
- 35] Atlas obnovitelných zdrojů energie. [cit. 2009-03-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.calla.cz/atlas/publikace.php>>.
- 36] Atlas podnebí ČR. [cit. 2009-03-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.atlaspodnebi.cz/uvod.html>>.
- 37] Česká agentura pro obnovitelné zdroje. [cit. 2009-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.czrea.org>>.

- 38] České předsednictví EU. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.eu2009.cz>>.
- 39] Český sluneční informační server. [cit. 2009-03-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.eurosolar.cz/phprs/index.php>>.
- 40] Energetický regulační úřad. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://eru.cz>>.
- 41] Energy revolution. [cit. 2009-03-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.energyblueprint.info>>.
- 42] EU a energetika. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.energetika-eu.cz>>.
- 43] Europa. Gateway to the European Union. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://europa.eu>>.
- 44] Fondy Evropské unie. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.strukturalni-fondy.cz>>.
- 45] International Renewable Energy Agency. [cit. 2009-03-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.irena.org/>>.
- 46] Internetové energetické konsultační a informační středisko ČEA. [cit. 2009-03-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.i-ekis.cz/?>>.
- 47] Kjótský protokol. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <http://mzp.cz/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu>.
- 48] Obnovitelné zdroje energie v roce 2007. Výsledky statistického zjišťování. [cit. 2009-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/cz/energetika-a-suroviny/statistiky-energetika/#category120>>.
- 49] Oficiální stránky Domova pro seniory Korýtko. [cit. 2009-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.korytko.unas.cz/>>.
- 50] Oficiální stránky Evropské komise. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <http://ec.europa.eu/index_cs.htm>.
- 51] Oficiální stránky Ministerstva financí ČR. [cit. 2009-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.mfcr.cz/>>.
- 52] Oficiální stránky Ministerstva pro místní rozvoj ČR. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.mmr.cz/>>.

- 53] Oficiální stránky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/>>.
- 54] Oficiální stránky Ministerstva životního prostředí ČR. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/>>.
- 55] Portál Chytrá řešení pro každého. [cit. 2009-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.nazeleno.cz/>>.
- 56] Portál Technická Zařízení Budov. [cit. 2009-03-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.tzb-info.cz/>>.
- 57] Přístup k právu Evropské unie. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/cs>>.
- 58] Solární energie. Součást vzdělávacího programu SVĚT ENERGIE. [cit. 2009-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/solar.htm>>.
- 59] Solární liga. [cit. 2009-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.solarniliga.cz/>>.
- 60] Společnost Thermosolar. [cit. 2009-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.thermosolar.sk/index.htm>>.
- 61] Státní energetická inspekce. [cit. 2009-02-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.cr-sei.cz>>.
- 62] Státní fond životního prostředí ČR. [cit. 2009-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.sfzp.cz/>>.
- 63] Udržitelná energie Evropa. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.sustenergy.org>>.
- 64] Věcně o Evropě. [cit. 2009-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.euroskop.cz>>.
- 65] Wikipedie, otevřená encyklopedie. [cit. 2009-02-10]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>.
- 66] Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2004. [cit. 2009-02-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/cz/energetika-a-suroviny/obnovitelne-druhotne-zdroje-energie/archiv.html>>.
- 67] Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2006. [cit. 2009-02-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument49124.html>>.

Seznam zkratek a symbolů

%	procento
<	je menší než
>	je větší než
·	matematické znaménko pro násobení
+	matematické znaménko pro sčítání
≅	zaokrouhleno
=	rovnítko
°	stupeň
atd.	a tak dále
atp.	a tak podobně
CO ₂	oxid uhličitý
č.	číslo
ČEA	Česká energetická agentura
ČR	Česká republika
DD	Domov důchodců
DPH	Daň z přidané hodnoty
DPS	Dům s pečovatelskou službou
ERU	Energetický regulační úřad
ES	Evropské společenství
ESTIF	Mezinárodní federace solárně termického průmyslu
ESUO	Evropské společenství uhlí a oceli
ESVO	Evropské sdružení volného obchodu
EU	Evropská unie
EUR	Euro
EURATOM	Evropské společenství pro atomovou energii
FO	Fyzická osoba
GJ	Gigajoule
GWh	Gigawatthodina
IEA	Mezinárodní energetická agentura
IRENA	Mezinárodní agentura pro obnovitelné zdroje
Kč	Koruna česká
kol.	kolektiv

KW	Kilowatt
KWh	Kilowatthodina
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
max.	maximálně
mil.	milion
MJ/m ²	Megajoule na metr čtvereční
mld.	miliarda
MPO ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
MVE	Malé vodní elektrárny
MW	Megawatt
MWh	Megawatthodina
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
např.	například
NPV	Net present value (čistá současná hodnota)
Obr.	Obrázek
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OP	Operační program
OPEC	Organizace zemí vyvážejících ropu
OSN	Organizace spojených národů
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PEZ	Primární energetické zdroje
PJ	Petajoule
PO	Právnícká osoba
př.n.l.	před našim letopočtem
příp.	případně
r.	rok
resp.	respektive
Sb.	Sbírka
str.	strana
Tab.	Tabulka
tis.	tisíc
tj.	to jest
TUV	Teplá užitková voda

TWh	Terawatthodina
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný
vč.	včetně
viz	imperativ od slovesa vidět
WTO	Světová obchodní organizace

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30.4.2009

.....
Bc. Petra Dvorská

Adresa trvalého pobytu studenta:

Na Luhu 18, 720 00 Ostrava – Hrabová

Seznam příloh

Příloha č. 1 Výkupní ceny a zelené bonusy pro rok 2009.

Příloha č. 2 Vodní elektrárny ES ČR – nad 1 MW_e součtového instalovaného výkonu.

Příloha č. 3 Větrné elektrárny v ES ČR.

Příloha č.1 Výkupní ceny a zelené bonusy pro rok 2009.

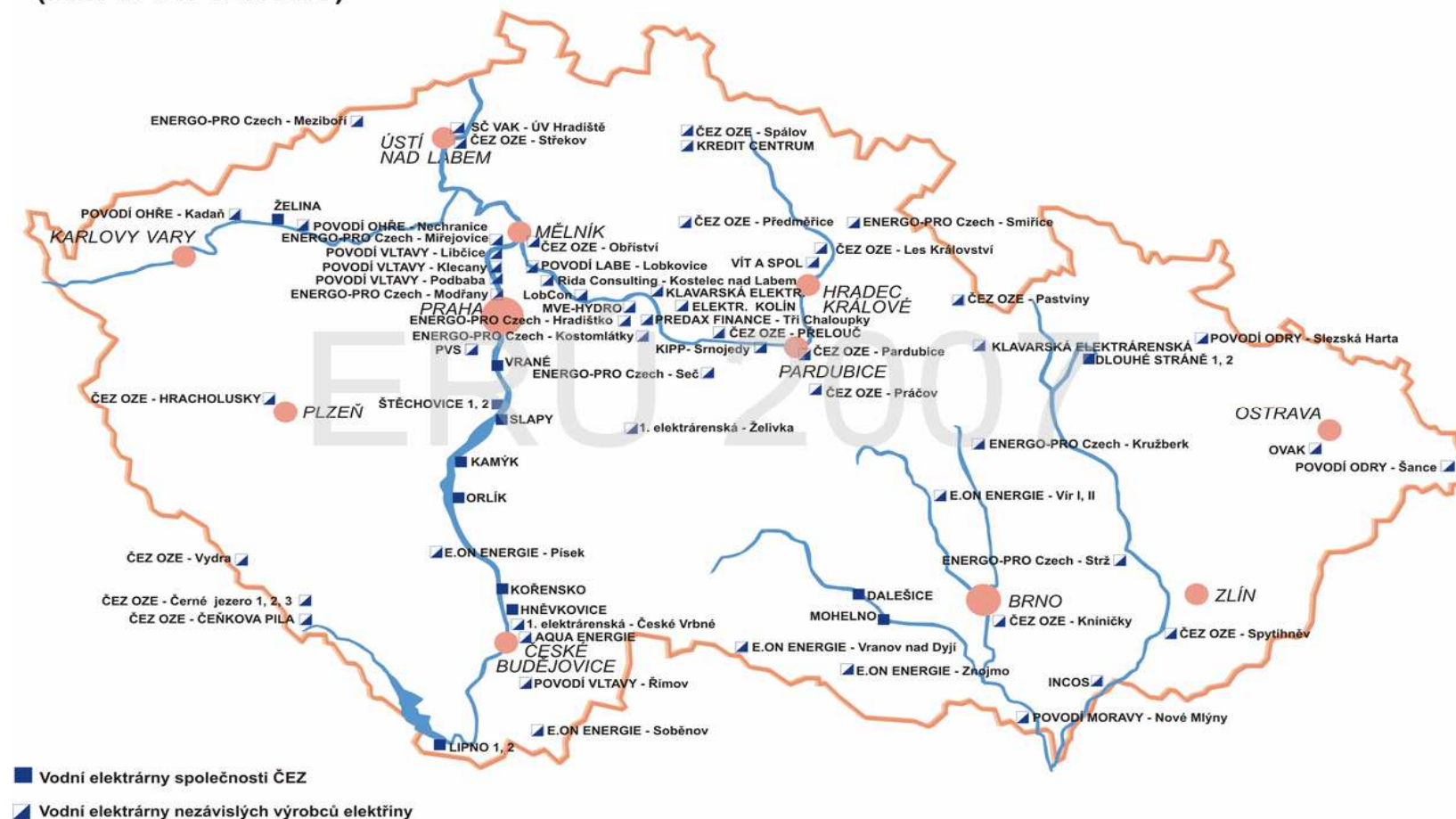
Zdroj energie / Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč za 1 MWh			Zelené bonusy v Kč za 1 MWh		
Malé vodní elektrárny		VT	NT		VT	NT
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu v nových lokalitách po 1. lednu 2008 včetně	2 700	3 800	2 150	1 260	1 700	890
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu v nových lokalitách od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2007	2 540	3 800	1 910	1 100	1 700	650
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2005 včetně a rekonstruovaná malá vodní elektrárna	2 300	3 470	1 715	860	1 370	455
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2005	1 790	2 700	1 335	350	600	75
Biomasa						
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích po 1. lednu 2008 včetně	4490			2950		
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích po 1. lednu 2008 včetně	3460			1920		
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích po 1. lednu 2008 včetně	2570			1030		
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 před 1. lednem 2008	3820			2280		
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 před 1. lednem 2008	3130			1590		
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 před 1. lednem 2008	2480			940		
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S1 a fosilních paliv	-			1350		
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S2 a fosilních paliv	-			690		
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S3 a fosilních paliv	-			40		
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P1 a fosilních paliv	-			1620		
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P2 a fosilních paliv	-			960		
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P3 a fosilních paliv	-			310		
Bioplyn, skládkový a důlní plyn						
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1	4 120			2 580		
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF2	3 550			2 010		
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV po 1. lednu 2006	2 420			880		
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2 730			1 190		
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV před 1. lednem 2004	2 840			1 300		
Spalování důlního plvnu z uzavřených dolů	2 420			880		

Zdroj energie / Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč za 1 MWh	Zelené bonusy v Kč za 1 MWh
Větrné elektrárny		
Větrné elektrárny uvedené do provozu po 1. lednu 2009 včetně	2 340	1 630
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	2 550	1 840
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2007 do 31. prosince 2007	2 620	1 910
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2006	2 670	1 960
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2005 do 31. prosince 2005	2 930	2 220
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2004	3 070	2 360
Větrná elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2004	3 410	2 700
Geotermální energie		
Výroba elektřiny využitím geotermální energie	4 500	3 140
Sluneční záření		
Využití slunečního záření po 1. lednu 2009 s instalovaným výkonem do 30 kW včetně	12 890	11 910
Využití slunečního záření po 1. lednu 2009 s instalovaným výkonem nad 30 kW	12 790	11 810
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	13 730	12 750
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2007	14 080	13 100
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	6 710	5 730

Zdroj: <http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=4&i=91&h=2&pl=49>. Vlastní zpracování.

Příloha č. 2

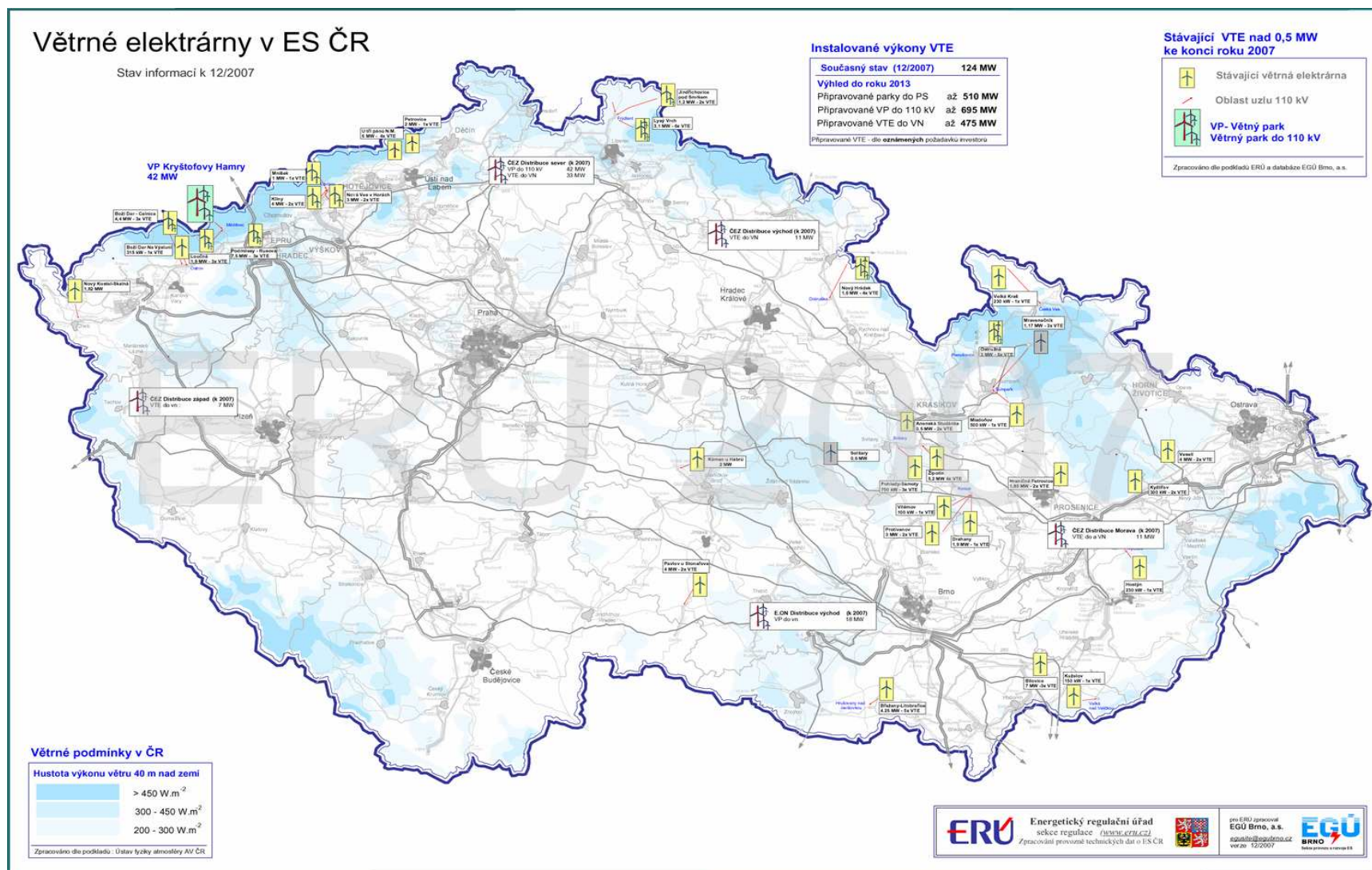
VODNÍ ELEKTRÁRNY ES ČR - nad 1 MW, součtového instalovaného výkonu (stav k 31. 12. 2007)



Lukáš - 14. 4. 2008

Zdroj: http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2007/mapy/2.htm.

Příloha č.3



Zdroj: http://eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2007/mapy/5.htm.